

**Bildungsausgaben
zur Förderung des Wirtschaftswachstums -
ein Beitrag zur Diskussion über die Leistungs-
fähigkeit der Wachstumstheorie für die
Theorie und Politik der öffentlichen Ausgaben**

Dissertation

zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaft
des Wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichs
der Justus Liebig-Universität in Gießen

vorgelegt von
Winfried Wagener
aus Siegen

Gießen 1972

1973

Bildungsausgaben
zur Förderung des Wirtschaftswachstums -
ein Beitrag zur Diskussion über die Leistungs-
fähigkeit der Wachstumstheorie für die
Theorie und Politik der öffentlichen Ausgaben

Dissertation
zur Erlangung des Grades
eines Doktors der Wirtschaftswissenschaft
des Wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichs
der Justus Liebig-Universität in Gießen

vorgelegt von
Winfried Wagener
aus Siegen

Gießen 1972



Erstberichterstatter: Prof. Dr. G. Hedtkamp
Zweitberichterstatter: Prof. Dr. J. Kromphardt

Tage der mündlichen Prüfung: 10. Januar 1973

22. Januar 1975

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
I. Problemstellung und Grundlagen	1
1. Begriffsabgrenzungen und Ziel der Arbeit	1
2. Präzisierung des Ziels unter Berücksichtigung der relevanten Produktionsbedingungen	4
a. Probleme der Erfassung der Ausbildung im volkswirtschaftlichen Produktionsprozeß	4
b. Probleme der Produktionstechnologie der Ausbildung	8
c. Probleme der politischen und ökonomischen Determinierung von Bildungsausgaben	10
3. Gang der Untersuchung	14
II. Die Eigenschaften des Guts "Bildung" im Wirtschaftswachstum	16
1. Der Investitionscharakter der Ausbildung - Definitionsprobleme -	16
2. Die volkswirtschaftlichen Erträge und Kosten der Ausbildung als Grundlage von Investitionsentscheidungen	19
3. Kurz- und langfristige Konsumaspekte der Bildung	29
4. Möglichkeiten und Grenzen der Beeinflussung nicht wachstumsfördernden Bildungskonsums durch die Bildungsplanung	31
a. Abgrenzungsprobleme	31
b. Die Leistungsfähigkeit des sogenannten Angebotsmodells	34
c. Erschwerung der Planung durch Berücksichtigung von Reformen im Bildungswesen	36
d. Die Unsicherheiten der Nachfrageermittlung im sogenannten Bedarfsansatz (manpower approach)	38
aa. kurze Darstellung des Bedarfsansatzes	38
bb. Kritische Würdigung des Bedarfsansatzes im Hinblick auf das Wirtschaftswachstum	41
bb.1 Limitationalität des Faktoreinsatzes und Chancengleichheit im Bildungswesen	41
bb.2 Substitutionalität des Faktoreinsatzes - theoretische und empirische Probleme -	48
cc. Zusammenfassung	53

iii. Zur Begründung der staatlichen Aktivität im Bildungswesen unter besonderer Berücksichtigung der Wachstumszielsetzung	53
1. Nutzentheoretische Überlegungen zur Abgrenzung von privater und öffentlicher Aktivität im Bildungswesen	58
2. Kriterien für die öffentliche Aktivität im Bildungswesen in einer normativen Theorie der Staatsausgaben	66
a. Die "social good"-Problematik der Bildung	66
aa. Darstellung und Kritik der Kriterien "Nicht - Ausschließbarkeit" und "Nicht-rivalität" bei der Bildungsnachfrage	66
bb. Sinkende Durchschnittskosten - theoretische Aspekte und empirische Berechnungsversuche	72
cc. Externe Effekte	78
cc.1 Theoretische Erörterung und Systematisierung der externen Vorteile im Bildungswesen	78
cc.2 Die Bedeutung externer Effekte für die Planung und Finanzierung von Bildungsausgaben	87
dd. Kritische Zusammenfassung	93
b. Der "merit good"-Charakter der Bildung	96
aa. Verzernte individuelle Präferenzen der Bildungsnachfrager als Legitimation staatlicher Aktivität im Bildungswesen	96
bb. Kritische Würdigung des Konzepts der verzernten Präferenzen - Theorie und politische Wirklichkeit -	101
bb.1 Irrationalität	101
bb.2 Unwissenheit	102
cc. Möglichkeiten und Grenzen einer Politik der gezielten Präferenzbeeinflussung in einer demokratischen Gesellschaft	109
dd. Zusammenfassung	114
IV. Erklärungsversuche für den Beitrag der Ausbildung zum Wirtschaftswachstum in der postkeynesianischen Wachstumstheorie	116
1. Die "human capital" - Konzeption in der älteren Literatur	116

	<u>Seite</u>
2. Der grundlegende theoretische Ansatz der post-keynesianischen Wachstumstheorie	120
3. Kritik des Grundmodells	123
4. Erweiterung des postkeynesianischen Ansatzes um öffentliche Investitionen unter besonderer Berücksichtigung der Bildungsausgaben	126
a. Darstellung und Kritik eines Modells mit konstanten Kapitalkoeffizienten	126
b. Darstellung und Kritik eines Modells mit variablen privaten Kapitalkoeffizient	140
5. Kritik der um staatliche Aktivitäten erweiterten Wachstumsmodelle unter besonderer Berücksichtigung der Nachfrageaspekte	150
6. Die Berücksichtigung von Struktureffekten des Kapitaleinsatzes zur Ermittlung des Kapazitätseffekts von Bildungsinvestitionen (Infrastrukturmodell)	157
a. Die Kapitalstruktur	157
b. Der Wachstumsansatz mit Infrastrukturdefiziten und -überschüssen	166
7. Ökonomische und politische Kritik des Infrastrukturmodells	179
8. Die Leistungsfähigkeit empirischer Untersuchungen zur Ausbildungsinfrastruktur für die optimale Einsatzplanung von immateriellen und materiellen Kapital	196
a. Die Aussagefähigkeit von Bestandsermittlungen an materiellen und immateriellem Kapital in der BRD	196
b. Die Entwicklung des Kapitalkoeffizienten in Deutschland und Probleme der Schätzung ausbildungsbedingter Unterschiede sektoraler Kapitalkoeffizienten	204
c. Zur Abhängigkeit des Bestands an immateriellem Kapital von der input-Struktur in der Produktion	210
 V. Versuche zur Erfassung der Bedeutung des Wachstumsfaktors "Ausbildung" in der neoklassischen Wachstumstheorie	 213
1. Darstellung des Grundmodells mit einer Cobb - Douglas - Funktion	213
2. Kritik des neoklassischen Grundmodells im Hinblick auf die Erfassung der Ausbildung als Wachstumsfaktor	220

	<u>Seite</u>
3. Erklärungsversuche der dynamischen Ausbildungseffizienz durch alternative Annahmen über den technischen Fortschritt	226
4. Der in Faktor Arbeit inkorporierte technische Fortschritt als Arbeitshypothese der theoretischen und empirischen Bildungsökonomie	242
5. Der Einfluß von Meß- und Anpassungsmethoden auf die Schätzung der Faktorproduktivität im embodiment-Modell	252
6. Zusammenfassung	259
 VI. Theoretische Grundlegung zur optimalen Investitionspolitik zur Vorbereitung optimaler Ausgabenentscheidungen im Bildungswesen	 262
1. Die Wachstumszielsetzung	262
2. Konsummaximierung in einem einfachen neoklassischen Wachstumsmodell mit technischem Fortschritt, in dem Bildungsinvestitionen keine spezifischen Probleme aufweisen	264
3. Grundlegende Beziehungen zwischen Konsummaximierung und Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrt im Ein - Sektor - Modell	274
 VII. Die mit der Optimierung von Bildungsinvestitionen im Rahmen der optimalen Investitionspolitik verbundenen speziellen Probleme	 281
1. Theoretische und formale Probleme der Erfassung und Maximierung des Nutzens von Bildungsinvestitionen	281
a. Das Nutzenfunktional	281
b. Probleme des Nutzenkonzepts	286
c. Probleme der Bestimmung der sozialen Zeitpräferenzdiskontrate	289
d. Probleme der Entwicklung des Systems in der Zeit	294
e. Probleme der allgemeinen Bestimmung und Wertbegrenzung der Instrumentvariablen "Bildungsinvestitionen"	303
f. Zur Anwendung des Pontrjagin'schen Maximumprinzips bei der Maximierung des Nutzenfunktionals	309
2. Probleme der Integration des Bildungskapitals in die volkswirtschaftliche Produktionsfunktion im Optimierungsmodell	315

VIII. Optimierung des öffentlichen Bildungskapitalbestands unter Berücksichtigung der externen Effekte im Rahmen eines neoklassischen Zwei-Sektoren-Modells.	325
1. Zusammenfassung der Annahmen über Produktions- und Nutzenfunktion	325
a. Produktionsfunktion	325
b. Nutzenfunktional	327
2. Ertragsbedingungen des privaten und öffentlichen Bildungskapitals im Investitionsoptimum	331
a. Die physischen Grenzerträge	331
b. Die Nutzenbewertung der Erträge	332
3. Das Investitionsoptimum-mathematische Annäherung und Interpretation-	335
4. Stabilitätsprobleme des optimalen Wachstumspfad - langfristige Aspekte -	338
5. Kritische Zusammenfassung und Ergebnisse	351
Literaturverzeichnis	366

I. Problemstellung und Grundlagen

1. Begriffsabgrenzungen und Ziel der Arbeit

In zunehmendem Maße werden Probleme der Intensivierung und Verbesserung der Ausbildung der Bevölkerung im Zusammenhang mit einer möglichen Erhöhung der Wachstumsrate einer Volkswirtschaft oder einer Verhinderung von zukünftigen Wachstumsverlusten diskutiert.

"... Developments in technology, in economic performance and in general welfare of a society are to a great extent dependent on the supply of highly qualified manpower. As a consequence, the question of adequate allocation of resources to the production of such manpower and its proper utilization within the economy has become essential to policy makers, and to economic and educational planners in particular."¹⁾

Unter Bildung wird im folgenden die intellektuelle Ausbildung verstanden, d. h. "die durch Vermittlung von Wissen und Wissenschaft geformte Bildung aller Art."²⁾ Dabei werden die verschiedenen Bezeichnungen "Bildung", "Ausbildung", "Erziehung" synonym verwendet. Eine in Theorie und Praxis oft versuchte Unterscheidung der Begriffe³⁾ wäre für den Untersuchungszweck nur dann sinnvoll, wenn die angewendeten Unterscheidungskriterien ökonomisch, speziell wachstumstheoretisch, relevant wären und eine Quantifizierung der Unterschiede erlauben würden. Tatsächlich werden aber sowohl die vermeintlichen Unterschiede

1) Vgl. Eide, A.: Educational Developments and Economic Growth in OECD Member Countries, in Robinson, E.A.G. und Vaizey, J.E. (Hrsg.): The Economics of Education, New York 1966, S. 174 (Im Original nicht gesperrt)

2) Vgl. Griesmeier, J.: Artikel "Bildungsstatistik", in: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften (HWSW), Bd. II, Tübingen - Göttingen 1959, S. 272

3) Für eine aprioristische Definition der "Arten der Bildung" vgl. Müller, M.: Artikel "Bildung", in: Staatslexikon, Bd. 2, Freiburg 1958, Sp. 23-33

zwischen "Bildung" und "Ausbildung" als auch die gewählten Unterscheidungskriterien nur subjektiv zu beurteilen und zu begründen sein. Unterschiede und Unterscheidungskriterien können auch kaum quantifiziert werden; sie müssen daher im ökonomischen Sinne als "intangibles" apostrophiert werden, die eher auf die Eigenschaften der ausgebildeten Person und weniger auf die Art der Ausbildung zurückzuführen sein dürften.

In dieser Arbeit soll in enger teleologischer Betrachtungsweise unter Bildung die erworbene Befähigung verstanden werden, in der Gesellschaft bestimmte Rollen zu übernehmen. Die Untersuchung beschränkt sich dabei auf das Wissen, das Können und die Fähigkeiten, die ökonomisch relevant sind, d. h. auf Rollen, die darauf gerichtet sind, zur volkswirtschaftlichen Produktion beizutragen und die in irgendeiner Weise ökonomisch bewertbar sind.

Besteht auch generelle Übereinstimmung darüber, daß der Ausbildungsstand des Menschen in einer Volkswirtschaft eine wichtige Determinante der volkswirtschaftlichen Produktivität ist, so sind bisher weder über die Wirkungsmechanismen der Ausbildung auf das wirtschaftliche Wachstum, noch über die Effizienz der Ausbildung in der Produktion, d. h. ihre Interdependenzen mit den traditionellen "Produktionsfaktoren" überzeugende Aussagen gemacht worden. Es wird daher oft die Auffassung vertreten, daß Bildungsausgaben möglicherweise wachstumsfördernd seien, daß aber andere Ziele der Wirtschaftspolitik, vor allem eine gerechtere¹⁾ Verteilung von monetären und nichtmonetären Vorteilen der Erziehung im Vordergrund der Überle-

1) Die Definition einer "gerechten" Verteilung wirft Probleme auf, die ohne ein a priori gesetztes Werturteil nicht lösbar sind. Man hat sich daran gewöhnt, eine gleichmäßigere Verteilung als die heute bestehende als "gerechter" zu apostrophieren. Dabei wird sowohl die funktionale als auch die personale Verteilung diskutiert, die man noch weiter nach Regionen und Sektoren gliedern müßte. Vgl. zu dieser These Borchardt, K.: Die Bedeutung der Infrastruktur für die sozialökonomische Entwicklung, in Arndt, H. und Swatek, D., (Hrsg.): Grundfragen der Infrastruktur für wachsende Wirtschaften, Schriften des Vereins für Socialpolitik (SVfS), Bd. 58, Berlin 1971, S. 27 ff.

gungen zur Bildungsplanung und -finanzierung stehen müßten. Damit würde aber die Frage zur Verteilungsproblematik hin verschoben; eine Aussage über das anzustrebende Niveau von Bildungsausgaben und die jeweils eintretenden ökonomischen und gesellschaftlichen Wirkungen bliebe offen.

Gegenstand dieser Arbeit soll die Untersuchung von Wachstumswirkungen öffentlicher Ausbildungsaktivitäten sein; Verteilungswirkungen und die Beeinflussung anderer Funktionen des Bildungssystems¹⁾ werden nur am Rande behandelt, ohne daß damit etwa der Verteilung ein nachrangiger Stellenwert in der Problemhierarchie zugewiesen werden soll. Werden Bildungsausgaben mit verteilungspolitischer Zielsetzung getätigt, so interessiert im Zusammenhang dieser Arbeit nur, welche positiven oder negativen Wirkungen davon auf das Wirtschaftswachstum ausgehen.

Für die Beobachtung und Bewertung der langfristigen Entwicklung einer Volkswirtschaft bieten sich verschiedene von der Theorie entwickelte Indikatoren an. Speziell in der Wachstumstheorie gebräuchlich sind einmal das Sozialprodukt und seine Veränderungsrate, zum anderen aber auch der aus der Bedürfnisbefriedigung einer Volkswirtschaft resultierende gesamtwirtschaftliche Nutzen und die Veränderung der gesellschaftlichen Wohlfahrt²⁾. Es stellt sich dann die Frage, in welcher Weise ein vergrößertes oder verbessertes Potential an Ausgebildeten die Veränderungsrate des Sozialprodukts oder des gesamtwirtschaftlichen Nutzens bzw. der gesellschaftlichen Wohlfahrt nachhaltig erhöhen kann.

1) Eine Aufzählung von Funktionen des Bildungssystems bietet Widmaier, H.P.: Rationale Grundlagen der Bildungspolitik, in Widmaier, H.P. und Mitarbeiter: Zur Strategie der Bildungspolitik, Bern 1968, S. 1 - 52

2) Auf diese Begriffe wird später noch näher eingegangen. Vgl. vor allem Kap. III dieser Arbeit.

2. Präzisierung des Ziels unter Berücksichtigung der relevanten Produktionsbedingungen

a. Probleme der Erfassung der Ausbildung im volkswirtschaftlichen Produktionsprozeß

Die Lösung des hier zu diskutierenden Problems hängt von den gesamten in einer Volkswirtschaft bestehenden Produktionsbeziehungen ab. Um diese zu erfassen, könnte die Analyse einmal von mikroökonomischen Totalmodellen ausgehen, in denen die Ausbildung individuell radiziert werden müßte. Wenn es möglich wäre, in einem Modell eine Volkswirtschaft bis auf kleinste Erhebungseinheiten zu disaggregieren, wäre ein solches mikroökonomisches Totalmodell sehr umfangreich und "unhandlich" (Roskamp) und es wäre fraglich, ob daraus Schlüsse für die Planung und Finanzierung von Bildungsausgaben der öffentlichen Hand gezogen werden könnten.

Die bisher vorliegenden Lösungsansätze zur Bildungsplanung sind nicht mikroökonomisch etwa im Sinne des Walras'schen allgemeinen Gleichgewichtssystems; die Disaggregation des Makrokosmos kann aus praktisch-statistischen Gründen nur bis zur Ebene der Branchen bzw. Sektoren gehen, weil für eine tiefergehende Disaggregation keine verlässlichen Daten vorliegen.

Die traditionellen Versuche einer Bildungsplanung beschränken sich außerdem auf die Untersuchung von Teilaspekten der Rolle der Ausbildung im volkswirtschaftlichen Leistungsprozeß.¹⁾ Als Beispiel könnte man die sogenannten manpower-Bedarfsschätzungen nennen, die die Produktionsbeziehungen durch die Annahme einer fixen Relation zwischen output und input einer bestimmten Qualifikation quasi technologisch determinieren (Limitationalitätsannahme). Auf die Erklärung der möglicherweise variablen In-

1) Vgl. Liebenberg, A.: Einzel- und gesamtwirtschaftliches Wachstum unter bildungsökonomischen Aspekten, Berlin - München 1970, S. 62 ff; vgl. auch Hegelheimer, A.: Bildungsökonomie und Bildungsplanung, in Konjunkturpolitik, 14. Jg., 1968, S. 120 f, sowie derselbe: Bildungs- und Arbeitskräfteplanung, München 1970.

terdependenzen zwischen dem Bildungsbereich und den übrigen Bereichen der Volkswirtschaft wird ebenso verzichtet wie auf Voraussagen über mögliche Änderungen individueller Präferenzstrukturen.

Der Umfang der von der öffentlichen Hand anzubietenden und zu finanzierenden Ausbildungskapazitäten ergibt sich in den einfachsten manpower-Modellen aus der prognostizierten Entwicklung der gesamten Wirtschaft, die bei unveränderter Struktur der Volkswirtschaft zugleich die Bereichs- oder Branchenentwicklung bestimmt: Die aus dieser Prognose abzuleitende private und öffentliche Nachfrage nach Arbeitskräften bzw. Arbeitsqualifikationen entscheidet über die von der öffentlichen Hand anzubietenden Ausbildungskapazitäten.

Sollen Bildungsinvestitionen jedoch mit wachstumspolitischer Zielsetzung getätigt werden, muß die aus der Art der Bedarfsermittlung notwendigerweise resultierende Reaktionsfunktion der öffentlichen Aktivität ersetzt werden durch eine Aktionsfunktion, die in einem umfassenden Ansatz auch Entzugswirkungen der öffentlichen Tätigkeit einschließen müßte. Um Gesamtwirkungen abzuleiten, scheint es daher berechtigt zu sein, statt von, oder in Ergänzung zu "mikroökonomischen", mit der Limitationalitätsannahme operierenden Modellen und daraus abgeleiteten Bildungsplanungsansätzen¹⁾, von der makroökonomischen Theorie auszugehen. Dazu könnte auf die makroökonomische Wachstumstheorie zurückgegriffen werden. Die dort entwickelten Produktionsfunktionen versuchen, sowohl die Faktoren ausfindig zu machen, die die Entwicklung des Sozialprodukts bestimmen, als auch ihre Interdependenzen untereinander aufzudecken. Der gewählte Aggregationsgrad und Annahmen über die Interdependenzen bestimmen dann regelmäßig die Form der

1) So nimmt z.B. Gerfin an, daß sich der manpower-Ansatz durch die Berücksichtigung von Flexibilitäts- und Substitutionspotentialen verbessern lasse und daß nur ein "harter Kern" einer fixierten Bildungsnachfrage übrigbleibe. Dadurch verliert der Ansatz aber erheblich an Planungsrelevanz. Vgl. Gerfin, H.: Wirtschaftswachstum und die Verwendung des Arbeitspotentials, in Kyklos, Vol. XXIII, 1970, S. 808-830.

Produktionsfunktion (z. B. Cobb-Douglas, CES, CDES oder VES¹⁾). Für die vorliegende Fragestellung ist entscheidend, ob es gelingt, die Wirksamkeit der Ausbildung im Wirtschaftswachstum zu isolieren.

Dies könnte einmal dadurch geschehen, daß der Ausbildungsstand der Bevölkerung als ein besonderer Kapitalbestand und damit als ein Produktionsfaktor *sui generis* in die Produktionsfunktion eingefügt wird. Es kann sich zum anderen aber auch als nützlich erweisen, die Ausbildung als eine qualitative Eigenschaft der traditionellen Produktionsfaktoren, vor allem der Arbeit, aber auch des Kapitals zu erfassen.

Schließlich kann die Ausbildung auch Bestandteil einer nicht näher erklärten "Restgröße" - oft als technischer Fortschritt bezeichnet - angesehen werden; diese Restgröße "technischer Fortschritt" ist eine Sammelbezeichnung für alle die Faktoren, die neben dem Einsatz von Sachkapital und Arbeit für das wirtschaftliche Wachstum verantwortlich sind.

In jedem Falle wird versucht, die Produktivkraft "human capital" über die jeweilige Produktionsfunktion mit dem output zu verknüpfen. Schwierigkeiten bereiten dabei die Besonderheiten des "human capital": zum einen bildet es zwar eine untrennbare Einheit mit dem Menschen; es ist aber dennoch nur ein Teil seiner produktiven Qualitäten, zu denen auch z. B. die physische und psychische Kraft gehören. Zum anderen kann das "human capital" nicht wie Sachkapital verkauft, sondern nur genutzt werden, und zwar produktiv oder konsumtiv. Daraus ergeben sich spezifische Identifikations- und Messungsprobleme, die von der traditionellen Kapitaltheorie nicht gelöst werden, deren Bewältigung grundsätzlich aber Voraussetzung einer wachstumsorientierten Bildungspolitik ist.

1) Es bedeuten: CES = Constant Elasticity of Substitution
(Substitutionselastizität konstant,
aber - anders als bei Cobb - Douglas
- ungleich eins)
CDES = Constant Difference Elasticity of
Substitution
VES = Variable Elasticity of Substitution

Anstelle oder ergänzend zum "human capital"-Konzept können auch Leistungsströme gemessen werden. Es kann die Frage gestellt werden, welchen Wert der Teil der produktiven Leistungen der Beschäftigten hat, der der Ausbildung zuzurechnen ist. Diesen produktiven Leistungen (Erträgen) können die Aufwendungen gegenübergestellt werden (Sach- und Personalaufwendungen, die z. B. als opportunity costs erfaßt werden). Dadurch werden Wirtschaftlichkeitsvergleiche auch in bezug auf alternative Investitionsentscheidungen möglich, wenn Aufwendungen und Erträge konsistent definiert und gemessen werden.

Berücksichtigt man, daß in fast allen Ländern ein großer Teil der formalen Ausbildung durch die öffentliche Hand geplant und finanziert wird - auf die Gründe wird später eingegangen - so sind in einem makroökonomischen Kalkül die staatlichen Aufwendungen in die Definition der Kosten einzuschließen ebenso wie sämtliche Erträge als soziale Erträge zu erfassen sind, d. h., daß die über die auf Ausbildungsunterschiede zurückgeführten Einkommensunterschiede hinaus auftretenden Wohlfahrtseffekte ("externe" und "intangible" Wirkungen) für den einzelnen und die Gesellschaft als ganzes prinzipiell mitzuberücksichtigen sind.

Darüber hinaus müßte ein von der Gesellschaft allgemein anerkanntes Optimumkriterium formuliert werden können (z.B. maximaler Konsum innerhalb einer bestimmten Periode), an dem der Erfolg einer wachstumsorientierten Bildungsausgabenpolitik der öffentlichen Hand beurteilt werden könnte. Dazu wiederum müßten sämtliche in einer Volkswirtschaft existierenden Leistungsströme gemessen und zueinander in Beziehung gesetzt werden können. Die mit einer solchen Aufgabe verbundenen theoretischen Schwierigkeiten und empirischen Messungsprobleme im Bereich des Bildungswesens sind nicht zuletzt deshalb beträchtlich, weil selbst das einzige direkt meßbare Ergebnis der individuellen Produktivität, das Einkommen, nur zu einem Teil auf die Ausbildung bzw. die dafür getätigten Aufwendungen bezogen werden kann. Um über den Anteil der Ausbildung an den allge-

meinen Produktivitätsfortschritten nähere Aussagen machen zu können, muß zuvor die Produktionstechnologie im Ausbildungsprozeß selbst einer kurzen Betrachtung unterzogen werden.

b. Probleme der Produktionstechnologie der Ausbildung

Die Wachstumswirksamkeit von Bildungsausgaben hängt neben den gesamtwirtschaftlichen Produktionsbedingungen von der Effizienz des Ausbildungswesens selbst ab. Man könnte fragen, welche Substitutionsbeziehungen zwischen den Einsatzfaktoren im Bildungswesen bestehen (etwa die Substitution von Lehrpersonal durch Lernmaschinen oder Substitution zwischen Lehrpersonen verschiedener Qualifikation), welchen Zeitbedarf die verschiedenen Ausbildungsgänge haben und wie ihre Kostenrelationen untereinander sind (etwa Kosten pro Schüler insgesamt bzw. Kosten pro Schüler pro Jahr). Weiterhin müßte geklärt werden, wie die Interdependenzen zwischen den einzelnen Ausbildungsinstitutionen und -stufen und die sich daraus herleitenden Wirkungszusammenhänge und Substitutionsfunktionen geartet sind. So erwirbt z. B. der Absolvent einer Ausbildungsstufe eine Option für die nächsthöhere Ausbildungsstufe; gleichzeitig hat er die Möglichkeit, seiner Ausbildung entsprechend in den allgemeinen Produktionsprozeß eingegliedert zu werden und gleichzeitig hat er prinzipiell die Fähigkeit, als 'input' in einer niedrigeren Stufe des Bildungssystems selbst eingesetzt zu werden. Schließlich müßte bekannt sein, wie die Substitutionsmöglichkeiten und -wirkungen zwischen den Einsatzfaktoren im Bildungswesen und denen in den übrigen Bereichen der Volkswirtschaft sind. Als Beispiel könnte hier die Möglichkeit der Verwendung eines nicht mehr benutzten Schulgebäudes für privatwirtschaftliche Zwecke genannt werden.

Wenn diese an die Produktionstechnologie anknüpfenden Fragen eindeutig beantwortet und die Kosten exakt als soziale opportunity costs erfaßt werden könnten, wäre für die traditionelle, sich am in irgendeiner Weise ermittelten Bedarf orientierende staatliche Bildungsplanung im Hinblick auf einen effizienten Ressourceneinsatz einiges gewonnen. Leider

sind die empirischen Kenntnisse über die mit der Produktionstechnologie zusammenhängenden Probleme beschränkt; sie stützen sich weitgehend auf das nicht immer frei von eigenen Interessen formulierte Urteil derjenigen, die im Ausbildungssektor beschäftigt sind¹⁾ und können aufgrund des fehlenden Marktmechanismus, der Kostspieligkeit von Experimenten und der Meßprobleme im Ausbildungsbereich ökonomisch nicht überprüft werden. Noch schwieriger dürften Prognosen über die zukünftige Produktionstechnologie sein, weil man auch in diesem Bereich mit technischen, organisatorischen, didaktischen und allgemeinen "gesellschaftlichen" Fortschritten zu rechnen hat, die schwer prognostizierbar sind und solange nicht quantifiziert werden können, wie adäquate input- und output-Maße des Bildungsprozesses fehlen. Das Fehlen dieser Maße ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, daß die in einem Menschen verkörperte Bildung ungeachtet der Quantität und Qualität der übrigen Ausbildungsfaktoren (z. B. Lehrer) von seiner Bildungsfähigkeit abhängt. Diese wiederum ist für den einzelnen nur zum Teil ein naturgegebenes Datum; zu einem anderen Teil weist die Bildungsfähigkeit beeinflussbare Dimensionen auf, z. B. pädagogische, soziologische, psychologische, weltanschauliche und gewiß auch physische, die nicht oder nur schwer erklärbar, quantifizierbar und deren Auswirkungen - selbst bei zielgerichteter Einflußnahme - kaum prognostizierbar sind.

"«Ability», «intelligence», and learning are all very slippery concepts. ... Intelligence is not a fixed datum independent of schooling and other environmental influences

- 1) So wird z. B. von Pädagogen im allgemeinen die Auffassung vertreten, daß kleinere Klassen einen größeren individuellen Ausbildungserfolg garantieren als stärker frequentierte Klassen. Dagegen wenden sich kritisch Woodhall und Blaug: "It is always assumed that smaller classes mean better quality (of) education. However, there is considerable evidence that a reduction in the size of class has little effect on the measured achievement of children. Yet educationists persist in demanding smaller classes." Vgl. Woodhall, M. und Blaug, M.: Variations in Costs and Productivity of British Primary and Secondary Education, in: Hüfner, K. und Naumann, J. (Hrsg.): Bildungsökonomie - eine Zwischenbilanz, Stuttgart 1969, S. 82 (im Original nicht gesperrt)

.... Because the scale in which it is measured is arbitrary, it is not clear whether the relative distribution of «intelligence» or «learning abilities» has remained constant over time¹⁾. Dieser Ungewißheitsbereich läßt Untersuchungen über Kosten und Erträge der Bildung grundsätzlich nur vor dem bisher ungeklärten Hintergrund der "innate ability" zu. Dies hat zur Folge, daß vorläufig weder die Hypothesen über die auf Ausbildungsunterschiede zurückzuführenden Einkommensdifferenzen, noch die Annahmen über die Teile des Einkommens, die nicht der Ausbildung zuzuschreiben sind, in befriedigender Weise empirisch getestet werden können. "One should recognize, however, that not all of the growth attributed to changing educational attainment is the net product of the education system per se."²⁾ Eine nähere Untersuchung dieses Fragenkomplexes überschreitet jedoch den Zuständigkeitsbereich des Ökonomen und wird schon deshalb hier nicht vertieft.

c. Probleme der politischen und ökonomischen Determinierung von Bildungsausgaben

Ein dritter Problemkreis eröffnet sich aus der Tatsache, daß (formale) Ausbildung weitgehend von der öffentlichen Hand be-

1) Vgl. Griliches, Z.: Notes on the Role of Education in Production Functions and Growth Accounting, in Hansen, W.L. (Hrsg.): Education, Income, and Human Capital, NBER, Nr. 35, New York - London 1970, S. 94

2) Griliches, Z.: a.a.O., S. 104

Vgl. auch Bowles, S.: Towards an Educational Production Function, im gleichen Sammelband, S. 11-61.

Bowles geht verschiedenen Gründen für ein Abweichen der Schüler vom durchschnittlichen Lernerfolg nach. Mit Hilfe von Regressionsanalysen kommt er zu dem Ergebnis, daß die Abweichungen weniger auf unterschiedliche staatliche inputs als auf Unterschiede im persönlichen (student's self-concept) und familiären intellektuellen Habitus (parents' educational level) zurückzuführen sind. Bowles' eigene Skepsis bezüglich seiner unzulänglichen Datensammlung und das Fehlen einer getesteten Lerntheorie mindern jedoch die Aussagekraft seiner Ergebnisse. Vgl. ebenda, S. 41 ff, insbesondere Tabellen 6 und 8. Vgl. auch Bowman, M.J. und Anderson, C.A.: Relationships among Schooling, "Ability", and Income in Industrialized Societies, in Hufner, K. und Naumann, J. (Hrsg.): Bildungsökonomie - eine Zwischenbilanz, a.a.O., insbesondere S. 99-104

reitgestellt und in der BRD auch vom Staat produziert wird. Die Behandlung der Erziehung als eine Investition in den Menschen und die Konzentration des wachstumsorientierten politischen und wissenschaftlichen Interesses auf die Erträge dieser Investition verleiten dazu, die Untersuchung der Methoden und Wirkungen der Finanzierung als ein zweitrangiges Problem zu betrachten. Aus dem bisher gesagten könnte man schließen, daß es allein darauf ankäme, "to discover marginal social benefit - cost ratios for all relevant types of investment in education, then compare these with the similar ratios for other forms of (human and physical) investment, and on this basis propose financial arrangements that would adjust the allocation of resources between uses in a fashion that brought the ratios into equality."¹⁾

Diese rein ökonomische Betrachtungsweise würde der tatsächlich vorhandenen Komplexität der Entscheidungen über Bildungsausgaben aber nicht gerecht. Es besteht weitgehende Übereinstimmung darüber, daß der Ausgleich der Ertragsraten nicht dem Marktmechanismus überlassen werden dürfe, weil der Markt tendenziell zu einer "Unterversorgung" an Ausbildung führe. Diese Aussage impliziert erstens, daß eine Vorstellung darüber herrscht, welches Maß an Ausbildung optimal ist und zweitens, daß diese Vorstellung von den individuellen Wertungen abweicht. Ein Vergleich von sozialen Erträgen und Kosten reflektiert also neben ökonomischen Bewertungen auch politische Wertungen (Feststellung der "richtigen" Realgrößen "Ertrag" und "Kosten"); die Allokation von Ressourcen und damit auch die Finanzierungsentscheidung ist ökonomisch und politisch determiniert (dualer Charakter der Ausgabenentscheidung). Sollen über die Allokationseffizienz hinausgehend auch noch andere, prinzipiell als untereinander

1) Vgl. Peacock, A. und Wiseman, J.: Economic Growth and the Principles of Educational Finance in Developed Countries, in OECD (Hrsg.): Financing of Education for Economic Growth, Paris 1966, S. 91.

gleichrangig apostrophierte makroökonomische Ziele¹⁾ verfolgt werden, und werden öffentliche Ausgabenentscheidungen im Hinblick auf diese Ziele getroffen, so wird der politische Charakter der staatlichen Aktivität offenbar. Die Frage, ob die ökonomische oder politische Determinierung der öffentlichen Ausgaben überwiegt, kann nicht generell sondern nur für die einzelnen Ausgabenkategorien gesondert beantwortet werden²⁾.

In der praktischen Bildungspolitik werden die Ziele oft so umfassend und vieldeutig formuliert, daß eine Trennung von ökonomischen und politischen Aspekten nur schwerlich möglich erscheint. So heißt es etwa im "Bericht der Bundesregierung zur Bildungspolitik" (1970), daß gemäß Regierungserklärung von 1969 Bildung und Forschung an der Spitze der vorzunehmenden Reformen stehen. "Diese Entscheidung für den Vorrang der Bildungspolitik in der Gesamtpolitik ist nicht nur gefallen, weil technischer Fortschritt, Wirtschaftswachstum und soziale Sicherheit von der Leistungsfähigkeit des Bildungswesens und der Forschung abhängen. Vielmehr entfalten Bildung und Wissenschaft individuelle und kulturelle Eigenwerte, die die Voraussetzung sind für die notwendige Humanisierung der technischen Zivilisation und für den Fortbestand der freiheitlich-demokratischen Gesellschaftsform. Mit diesen umfassenden gesellschaftspolitischen Zielsetzungen wird Bildungspolitik zu einer Aufgabe, die nur in einem gesamtstaatlichen Rahmen und nur in enger Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Berei-

- 1) Vgl. dazu den Zielkatalog des Stabilitätsgesetzes: Stabilität des Preisniveaus, Vollbeschäftigung, außenwirtschaftliches Gleichgewicht, stetiges und angemessenes Wirtschaftswachstum; auch das Ziel einer gerechten, d. h. gleichmäßigeren Einkommens- und Vermögensverteilung ist zum gesellschaftlichen Zielkatalog zu rechnen. Über diese Ziele, evtl. als Zielsystem formuliert, wird in Abhängigkeit von der herrschenden Staatsauffassung und je nach der Macht der Entscheidungsträger und der diese Macht legitimierenden Interessengruppen und Wähler in einem politischen Prozeß entschieden.
- 2) zum politischen Entscheidungsprozeß bei öffentlichen Ausgaben vgl. Hedtkamp, G.: Bestimmungsgründe für Umfang und Struktur der öffentlichen Ausgaben, in Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, SVfS, NF, Bd. 47, Berlin 1967, S. 66 - 84.

chen der Gesellschafts-, Sozial- und Wirtschaftspolitik verwirklicht werden kann."¹⁾ Dieser Hinweis auf die Komplexität des Problems und die gesamtgesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bezüge ist sicherlich richtig; er enthebt die Entscheidungsträger jedoch nicht ihrer schwierigen Aufgabe, Ziele und Mittel zu quantifizieren, "for decisions about the resources that will be devoted to education have to be made in terms of more or less; if we make no attempt to quantify aims, even roughly, decisions about more or less resources cannot be evaluated or improved."²⁾ Zur Quantifizierung der Ziele und Mittel müßten folgende Fragen beantwortet werden:³⁾

- (1) Wie hoch müssen die Bildungsausgaben der öffentlichen Hand im Hinblick auf die gesetzten Ziele, wie hoch dürfen sie im Verhältnis zu anderen öffentlichen Ausgaben sein? Gibt es eine Ausgabengrenze, etwa bezogen auf die gesamten Ausgaben der öffentlichen Hand?
- (2) Wie soll das Verhältnis zwischen öffentlicher und privater Aktivität generell gestaltet werden, und in welchem Einsatzverhältnis sollen Bildungsausgaben des Staates und der Privaten stehen. Gibt es eine Ausgaben- grenze für die öffentliche Hand, etwa bezogen auf das Sozialprodukt?
- (3) Wie sollten die für Bildungszwecke zur Verfügung stehenden Ressourcen auf die einzelnen Bereiche des Bildungswesens aufgeteilt werden (Strukturproblem)?
- (4) Welche Ressourcen sollten welchen personalen, sektoralen, regionalen Einheiten in welcher Weise entzogen werden, um die Bildungsaufgaben zu finanzieren?
- (5) Welches sind die primären Wirkungen der Bildungsausgaben und wie sehen die Folgewirkungen aus und sind diese noch mit dem Zielsystem konsistent?⁴⁾

1) Bericht der Bundesregierung zur Bildungspolitik, 1970, S.1

2) Vgl. Woodhall, M. und Blaug, M.: Variations in Costs and Productivity of British Primary and Secondary Education, a.a.O., S. 82

3) Vgl. zu diesem Fragenkatalog auch Edding, F.: Expenditure on Education: Statistics and Comments, in Robinson, E.A.G. und Vaizey, J.E. (Hrsg.): The Economics of Education, New York u.a. 1966, S. 24

4) Wird mit dem Aufbau von Bildungskapazitäten das Ziel Wirtschaftswachstum verfolgt, so könnte sich mit wach-

(6) Welche speziellen Wirkungen geben von den Finanzierungsmodalitäten der öffentlichen Bildungsausgaben aus ("input"- und "output"-Effekte)?

Es ist klar, daß sowohl eine rein ökonomische Beantwortung dieser Fragen als auch eine rein politische "Lösung" von vorneherein ausscheiden. Der duale Charakter der Bildungsausgaben - wie auch der meisten übrigen öffentlichen Ausgaben - ist abgesehen von der Schwierigkeit ihrer Zuordnung zu Konsum oder Investition der wesentliche Grund dafür, daß bis heute keine allgemein anerkannte Theorie entwickelt worden ist, mit deren Hilfe es möglich wäre, die optimale Höhe und Struktur der Bildungsausgaben im Rahmen der Gesamtausgaben unter Berücksichtigung aller denkmöglichen Wirkungen im Rahmen eines gegebenen Wirtschaftssystems zu bestimmen. Ziel dieser Arbeit ist es, Bedingungen für eine ökonomisch orientierte Theorie der öffentlichen Bildungsausgaben aufzuzeigen, diese Bedingungen mit realen oder möglichen politischen Bestimmungsfaktoren der öffentlichen Aktivität zu konfrontieren und so die Grundlagen für eine rationale Ausgabengestaltung für Bildungszwecke im Hinblick auf das Ziel "Wirtschaftswachstum" zu präzisieren. Es ist dagegen nicht beabsichtigt, den bisher bestehenden Bildungsplanungsansätzen einen weiteren hinzuzufügen.

3. Gang der Untersuchung

Im weiteren Verlauf der Arbeit ist es daher notwendig, den Gründen für die staatliche Aktivität im Bildungswesen nachzugehen und damit zugleich das öffentliche Gut Bildung im Leistungskatalog des Staates abzugrenzen.

Im Hinblick auf die Wachstumswirksamkeit der Bildungsausgaben ist es weiterhin erforderlich, einerseits Maßstäbe für die Anpassung dieser Ausgaben an die wachsenden Realeinkommen und deren Verwendung zu finden, andererseits aber auch nach Beurteilungskriterien zu suchen, nach denen Bildungsausgaben als Konsum oder Investitionen klassifiziert werden

senden Einkommen der individuellen Bildungsnachfrager die Nachfrage nach dem Konsumgut Bildung verstärken mit den entsprechenden negativen Wachstumseffekten.

könnten, d. h. es erhebt sich die Frage nach dem Kapazitätseffekt von Bildungsausgaben. Dabei kommt es nicht allein darauf an, den Kapazitätseffekt der öffentlichen Ausgaben dem der privaten Investitionen gegenüberzustellen; wegen der Konvention, nur in Marktwerten zu messen, und des üblicherweise angenommenen hohen Kapitalkoeffizienten öffentlicher Investitionen dürfte der direkte Kapazitätseffekt öffentlicher Ausgaben als relativ klein zu veranschlagen sein. Es ist vielmehr auch zu prüfen, inwieweit öffentliche Bildungsausgaben Vorbedingungen für das Wachstum des vom Markt bewerteten und gemessenen Sozialprodukts darstellen, inwieweit Bildung als öffentliche Investition also komplementär zu privaten Investitionen eingesetzt wird, und in welchem Einsatzverhältnis öffentliche Bildungsausgaben und private Investitionen stehen (sollten). Diesem Problemkreis wird im Rahmen der Diskussion der Staatsausgaben in der postkeynesianischen Wachstumstheorie nachgegangen.

Aus der Kritik des postkeynesianischen Ansatzes heraus wird in einem weiteren Schritt versucht, die Rolle der Ausbildung im Wirtschaftswachstum in neoklassischen Wachstumsmodellen näher zu beleuchten. Dabei kommt es für den Untersuchungszweck nicht so sehr darauf an, einige der bisher entwickelten Wachstumsmodelle in extenso darzustellen. Vielmehr wird auf ihren Erklärungswert für die tatsächliche Entwicklung abgestellt und geprüft, wie sie sich zur Formulierung der Bedingungen eines optimalen Einsatzverhältnisses privater und öffentlicher Aktivität eignen, und ob sich diese Bedingungen in wirtschaftspolitische Empfehlungen oder Handlungsanweisungen für ein öffentliches Bildungsbudget umsetzen lassen. Wenn Optimallösungen theoretisch ableitbar sind, muß gefragt werden, ob diese Lösungen in politischen Mischsystemen, in denen der Staat die privaten Aktivitäten mittels seiner Instrumente nur beeinflussen, nicht aber direkt kontrollieren kann, auch durchgesetzt werden können. Dieser Problemkreis wird in den beiden letzten Kapiteln dieser Arbeit erörtert.

II. Die Eigenschaften des Guts "Bildung" in Wirtschaftswachstum

1. Der Investitionscharakter der Ausbildung - Definitionsprobleme -

Definiert man Investitionen als "jede Verwendung von Produktionsfaktoren zu Erhaltung, Vergrößerung oder Verbesserung des Produktionsapparates außerhalb der privaten Haushaltungen ... mit dem Ziel, die Produktion von Gütern und Leistungen und damit die Verbrauchsmöglichkeiten in einem späteren Zeitpunkt zu steigern",¹⁾ so können Aufwendungen für die Bildung dann als Investition klassifiziert werden, wenn mit ihnen ein Kapazitätseffekt verbunden ist. Diese Definition stellt auf Wirkungen von Aufwendungen ab und eignet sich daher für den Untersuchungszweck besser als etwa eine institutionelle Definition, nach der Investitionen außerhalb privater Haushalte getätigt werden und die Verwendung von Faktoren innerhalb privater Haushalte bei unentgeltlicher Leistungsabgabe als Konsum klassifiziert wird (danach wäre nämlich z. B. der Zeitaufwand einer Mutter zur Unterstützung der Kinder bei den Schularbeiten Konsum). Gleichermäßen ungeeignet ist eine Klassifikation nach der Art der erworbenen Bildung (etwa Studium der Ingenieurwissenschaften = Investition; Studium der Vor- und Frühgeschichte = Konsum) oder nach den Motiven der Ausbildungsempfänger (etwa der Erwerb einer Hochschulbildung zur Erzielung eines höheren Einkommens = Investition, Studium der Literaturwissenschaft zum Verständnis der modernen Literatur = Konsum), weil in beiden Definitionen nicht auf den zukünftigen Beitrag des 'human capital' zur Produktion von knappen, marktwerten Leistungen abgestellt wird. Wenn nach der individuellen Entscheidung, in die Bildung zu investieren, gefragt wird, spielt die Motivation natürlich eine Rolle,

1) Vgl. Meinhold, H.: Artikel "Investitionen", in Handwörterbuch der Sozialwissenschaften (HdSW), Bd. 5, Tübingen u.a. 1956, S. 333 f.

da mit jeder Investition in irgendeiner Weise Konsumverzichtet und damit Sparentscheide verbunden sind. Für das Ergebnis dieser Entscheidung, nämlich die Erhöhung der Wachstumsrate, hat die Motivation dagegen keine unmittelbare Bedeutung¹⁾. Bei dynamischer Betrachtungsweise bedarf dieses Argument dann einer Modifikation, wenn nicht von einer Konstanz der Verhaltensweisen (Konsumeignung, Investitionsneigung) der Individuen und der öffentlichen Haushalte ausgegangen werden kann. Darauf wird im Verlauf der Arbeit noch näher einzugehen sein²⁾.

Als Investition stellen sich hier dementsprechend die Bildungsaufwendungen dar, die dazu dienen, die Produktivität eines Individuums bzw. der Volkswirtschaft insgesamt zu erhöhen. Dabei bleibt zunächst offen, ob Produktivität als eine gesellschaftliche Kategorie aufgefaßt und gemessen werden soll oder ob das reale Einkommen bzw. irgendein anderes Maß der Sozialproduktrechnung als Maßstab herangezogen werden sollte. Für die erste Alternative müßte man sich entscheiden, wenn man den Gesamtnutzen der Ausbildung erfassen will, während die zweite Alternative den Vorteil der Operationalität für sich hätte, ohne allerdings sämtliche der Bildung gewöhnlich zugeschriebenen Erträge berücksichtigen zu können.

Die hier als Investitionen bezeichneten öffentlichen Bildungsaufwendungen sind nicht identisch mit den Investitio-

1) "Für eine theoretische Analyse der individuellen Entscheidungen und Präferenzfunktionen ist das (die Berücksichtigung der Motivation - d. Verf.) offensichtlich angebracht. Besteht das Problem jedoch darin, das Wachstum und die Zusammensetzung der produktiven Ressourcen (hier speziell der menschlichen Ressourcen) zu messen, verdienen die der Ressourcenbildung zugrundeliegenden Motivationen keine besondere Aufmerksamkeit." Vgl. Bowman, M.J.: Humankapital: Begriff und Messung, in Hüfner, K. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart 1970, S. 112, Übersetzung aus dem Englischen, erschienen in Mushkin, S.J. (Hrsg.): Economics of Higher Education, Washington, 1962

2) Vgl. Kap. III und IV dieser Arbeit

nen der offiziellen Sozialproduktrechnung, in der nur Aufwendungen für die Erstellung der "materiellen Infrastruktur" (Jochimsen) als solche berücksichtigt werden, während die fortdauernden Sachausgaben sowie die Besoldung des Personals als staatlicher Konsum behandelt werden; die Uminterpretation der laufenden Ausgaben in Investitionsaufwendungen bereitet jedoch keine begrifflichen Schwierigkeiten, wenn auch zusätzliche Bewertungsprobleme auftreten¹⁾. Während für den größeren, privaten Teil des Sozialprodukts Marktpreise zur Bewertung herangezogen werden können, werden öffentliche Leistungen mit ihren Herstellungskosten angesetzt. Soll in der Sozialproduktrechnung die volkswirtschaftliche Leistungsfähigkeit gemessen werden, so müßten sämtliche Leistungen zu Faktorkosten, ausgedrückt als opportunity costs, bewertet werden. Aus verschiedenen Gründen weichen Marktpreise und Herstellungskosten von den opportunity costs ab, so daß aus der Sozialproduktrechnung keine klaren Vorstellungen über den tatsächlichen Umfang der Investitionen und ihre Wirkungen in der Vergangenheit und noch viel weniger über das notwendige zukünftige Investitionsvolumen zu gewinnen sind. Die weiteren theoretischen Überlegungen zur Ausbil-

1) Auf die Frage, ob human capital ein 'Zwischenprodukt' (Vorleistung an andere (private) Produktionen) ist und es deshalb keinen Platz in der Sozialproduktrechnung haben könne, da sein Wert ja in den Preisen der 'Endprodukte' enthalten sei und es so bei Einbeziehung in die Rechnung, z. B. zu Herstellungskosten, zu Doppelzählungen komme, braucht bei der Themenstellung dieser Arbeit nicht eingegangen zu werden. Bgl. dazu ausführlich Forte, F. und Buchanan, J.M.: Die Bewertung öffentlicher Leistungen, deutsche Übersetzung von 'The Evaluation of Public Services', in The Journal of Political Economy, (1961), in Recktenwald, H. C. (Hrsg.): Finanztheorie, Köln - Berlin 1969, S. 268 - 284

derung als Investition und zur Wachstumswirksamkeit öffentlicher Bildungsausgaben werden sich daher nicht an den Definitionen der offiziellen Sozialproduktrechnung orientieren können. Es wird vielmehr versucht, auf den "tatsächlichen" Kapazitätseffekt abzustellen.

2. Die volkswirtschaftlichen Erträge und Kosten der Ausbildung als Grundlage von Investitionsentscheidungen

Um den Kapazitätseffekt der Ausbildung zu quantifizieren, geht man im allgemeinen von der Tatsache aus, daß Individuen mit besserer Ausbildung - was mangels qualitativer Kriterien regelmäßig mit verlängerter Ausbildung gleichgesetzt wird - ein höheres Lebens Einkommen realisieren als solche mit geringerer Ausbildung. Die Einkommensdifferenzen zwischen Ausgebildeten verschiedener Stufen (Niveaus) werden mit Hilfe von Querschnittsanalysen ermittelt, da die an sich notwendigen Zeitreihenanalysen, welche die Einkommen und Einkommensdifferenzen über einen längeren Zeitraum hinweg verfolgen müßten, mangels statistischen Materials nicht durchgeführt werden können¹⁾.

Unter der Annahme, daß die Produktionsfaktoren nach ihrer (Grenz-) Produktivität entlohnt werden, reflektieren Ein-

1) Die Ermittlung von Zeitreihen ist dann besonders schwierig, wenn exogene Einflüsse (z. B. Kriege) eine gleichmäßige Entwicklung unterbrechen oder wenn qualitative Veränderungen (z. B. im Ausbildungswesen selbst) mit berücksichtigt werden müssen.

kommensdifferentiale Produktivitätsunterschiede, die ganz oder zum Teil durch die unterschiedliche individuelle Ausstattung mit human capital erklärt werden können. Nimmt man an, daß die Arbeitskräfte sich nur durch das in ihnen verkörperte Ausbildungsniveau unterscheiden, spiegeln die ermittelten Einkommensdifferentiale nur Ausbildungsunterschiede wider.

Zur Ermittlung der Erträge von Ausbildungsinvestitionen, d. h. ihrer Verzinsung, müssen die zusätzlichen ausbildungsbedingten Einkommen zu den zusätzlichen Investitionskosten in Beziehung gesetzt werden.

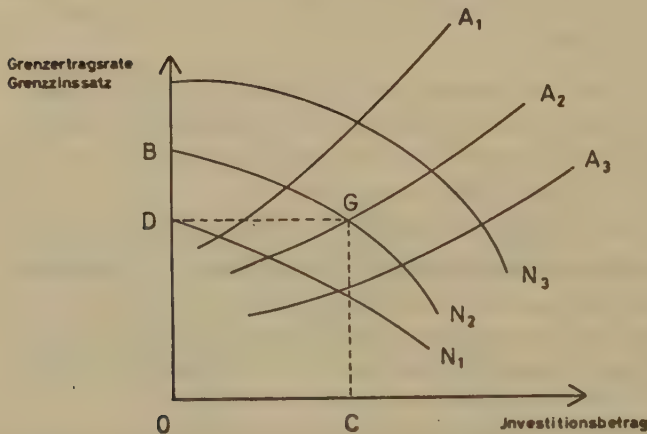
Zur näheren Erklärung der Ertrags-Kosten-Beziehungen soll zunächst angenommen werden, daß Ausbildung nur zu Marktpreisen nachgefragt und angeboten wird. Daran anschließend soll aufgezeigt werden, welche Veränderungen sich durch die Einführung öffentlicher Aktivität ergeben können.

Die Beziehung zwischen Einkommen und Bildungsinvestition läßt sich als Nachfrage-Angebotsrelation erklären: Es bestehen Nachfragefunktionen, in denen die Höhe der individuell nachgefragten Ausbildung von ihren Grenzerträgen abhängig ist. Ebenso existieren Angebotsfunktionen, in denen die Höhe der für die Ausbildung verfügbaren Investitionsmittel von deren Grenzkosten, d. h. dem marginalen Zins abhängt.

Nimmt man an, daß in einer Volkswirtschaft drei Individuen oder Gruppen von Individuen mit jeweils eigener Angebots- und Nachfragefunktion existieren, so realisiert jedes Individuum sein individuelles Gleichgewicht von Angebot (Investitionskosten) und Nachfrage (Erträge = Einkommen),

wenn Grenzertragsrate und Grenzzinssatz gleich werden. Diese Überlagerungen können auch grafisch dargestellt werden¹⁾.

Abb. 1



In Abb. 1 sind auf der Abszisse der Investitionsbetrag und auf der Ordinate die Grenzertragsrate bzw. der Grenzzinssatz der Investition abgetragen. Die individuellen Investitionsbeträge und deren Grenzerträge sowie die Durchschnittserträge (= Durchschnittseinkommen) können an der Konstellation der Angebots- bzw. Nachfragekurven abgelesen werden:

- 1) Vgl. Mineer, J.: The Distribution of Labor Incomes: A Survey with Special Reference to the Human Capital Approach, in: Journal of Economic Literature, Vol. VIII, 1970, S. 19

Die auf G. S. Becker zurückgehende Darstellung wird von Mincer zur Diskussion von Einkommensverteilungswirkungen von Ausbildungsinvestitionen herangezogen. Hier wird dagegen versucht, mit Hilfe der Abbildung Allokations- und Wachstumsprobleme zu erörtern.

Die Abwärtsneigung der Nachfragekurven repräsentiert die Annahme sinkender Grenzerträge von Ausbildungsinvestitionen. In Abb. 1 unterscheiden sich die 3 Nachfrager bezüglich ihres Nachfrageniveaus (bei gegebenen Investitionsbeträgen). Damit soll angedeutet werden, daß die Grenzproduktivitäten der 3 Individuen unterschiedlich sind: Individuum 3 besitzt die höchste, Individuum 2 eine mittlere und Individuum 1 die niedrigste Produktivität. Falls die Individuen erst am Anfang ihres Ausbildungsprozesses stehen, repräsentieren die voneinander verschiedenen Niveaus der Nachfragekurven individuelle Unterschiede in Begabung und anderen natürlichen Anlagen. Wenn dagegen angenommen wird, daß Abb. 1 eine Momentaufnahme der Angebots-Nachfragekonstellation während des Ausbildungsprozesses ist, reflektieren die sich unterscheidenden Nachfrageniveaus sowohl Unterschiede des "innate ability" als auch der Ausbildungsdauer bzw. des Ausbildungserfolgs der Vergangenheit. Wenn schließlich unterstellt wird, daß die 3 Individuen von ihren natürlichen Anlagen her völlig identisch sind, müssen die voneinander abweichenden Nachfrageniveaus als allein durch Ausbildungsunterschiede bedingt erklärt werden.

Die nach oben hin zunehmende Steigung der Angebotskurven drückt die Annahme aus, daß zusätzliche Investitionen nur zu steigendem Grenzzinssatz getätigt werden können (ertragsgesetzlicher Kostenverlauf). Die Individuen unterscheiden sich voneinander in der Möglichkeit, Investitionsmittel für ihre Ausbildung zu beschaffen: ein gegebenes Investitionsvolumen kann nach Abb. 1 z. B. von Individuum 3 leichter finanziert werden als von den Individuen 2 und 1. Die unterschiedlichen Kostensituationen der Individuen schlagen sich in Abb. 1 als unterschiedliche Niveaus der Angebotskurven nieder. Gründe für die Kostendifferenzen können z. B. Unterschiede in den Vermögens-

und Einkommensverhältnissen der Familien der Auszubildenden oder unterschiedliche Möglichkeiten der Darlehensaufnahme sein; Kostendifferenzen können auch durch unterschiedliche Verfügbarkeit von Stipendien entstehen.

Wird Ausbildung also privat finanziert, hängen die Bildungschancen des Einzelnen davon ab, ob er die Kosten (Zinsen) der Investitionsmittel tragen kann. Dies kann er solange, wie die (sinkende) Grenzertragsrate der Ausbildung über der (steigenden) Grenzzinsrate liegt. In Abbildung 1 wird in den Schnittpunkten der zueinandergehörenden Angebots- und Nachfragekurven das jeweilige individuelle Gleichgewicht realisiert. So ist z. B. G, der Schnittpunkt von A_2 und N_2 , der Gleichgewichtspunkt für Individuum 2: Bei einem Investitionsbetrag von OC sind Grenzertragsrate und Grenzzinssatz gleich CG. Individuum 2 realisiert ein Einkommen, das durch die Fläche OBGC unter der Nachfragekurve N_2 repräsentiert wird. Die durchschnittliche Ertragsrate ist höher als CG und liegt zwischen OD und OB¹⁾.

Interessiert statt der individuellen Angebots-Nachfragebeziehungen das Gleichgewicht von durchschnittlicher volkswirtschaftlicher Nachfrage (Produktivität) und Angebot (Investition), muß nach den Bedingungen für den Ausgleich von volkswirtschaftlicher Ertragsrate und gesamtwirtschaftlicher Zinsrate gefragt werden. Wird weiterhin private Finanzierung der Bildungsausgaben unterstellt und kann der Ausgleich von Erträgen und Kosten über den Marktmechanismus herbeigeführt werden, kann zur Veranschaulichung der volkswirtschaftlichen Gleichgewichtsposition wiederum Abb. 1 herangezogen werden. So könnten z. B. N_2 und A_2 als die durchschnittliche volkswirtschaftliche Grenzertragsrate respektive Grenzzinsrate aufgefaßt werden;

- 1) Die effektive Höhe der durchschnittlichen Ertragsrate kann aus der Fläche unter dem Segment BG der Kurve N_2 mit Hilfe der Integralrechnung ermittelt werden.

dann repräsentiert der Punkt G das volkswirtschaftliche Gleichgewicht von Bildungsangebot und -nachfrage. Individuelle Abweichungen vom gesamtwirtschaftlichen Gleichgewicht können auf der Nachfrage- und Angebotsseite auftreten; in Abb. 1 könnten N_1 und N_3 bzw. A_1 und A_3 als solche Abweichungen angesehen werden.

Abweichungen, die durch eine zu geringe Investition im Hinblick auf das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht gekennzeichnet sind, sind für die Fragestellung dieser Arbeit besonders bedeutsam. Dieser Fall ist in Abb. 1 mit der Angebotskurve A_1 im Hinblick auf den Gleichgewichtspunkt G gegeben. Bei einem Zinssatz von OD wird weniger als OC investiert. Ohne an dieser Stelle die Bedingungen abzuleiten, unter denen der Punkt G optimal ist¹⁾, soll angenommen werden, daß der Gleichgewichtspunkt G zugleich ein allokationseffizienter Punkt ist. Dann würde es sich aus Effizienzgründen lohnen, die Investitionsbedingungen für Individuum 1 so zu verändern, daß sich die Angebotskurve A_1 nach unten verschiebt. Eine solche Verschiebung von A_1 könnte durch öffentliche Ausgaben erreicht werden, beispielsweise durch Subventionierung der privaten Investitionsanstrengungen des Individuums 1. Bei gegebener volkswirtschaftlicher Produktivität der Bildung (gegebene Nachfragefunktion) wird die so geartete öffentliche Aktivität dann allerdings die Investitionsbedingungenⁱⁿ der Ausbildung und in den übrigen volkswirtschaftlichen Bereichen verändern; dadurch verändert sich die Verteilung des Durchschnittsertrages der Bildung und damit die Einkommensverteilung. Es verändern sich aber auch die Beziehungen zwischen privaten Bildungsinvestitionen und Einkommen, da ja nunmehr ein Teil der Investitionen öffentlich getätigt wird, dem zu-

1) Vgl. dazu Kap. III, VI und VII

sätzlichen Einkommen also kein (direkter) zusätzlicher privater Aufwand gegenübersteht.

Es ist unwahrscheinlich, daß bei den hier nur angedeuteten möglichen Veränderungen der Investitions-Einkommens-beziehung die volkswirtschaftliche Ertragsrate (Nachfragekurve) unverändert bleibt, so daß sich auch von der Nachfrageseite her der Gleichgewichtspunkt G verschieben wird. Selbst wenn also vereinfachend angenommen wird, daß sämtliche Kosten und Erträge der Ausbildung ökonomisch bewertbar sind, erweist sich die Suche nach einem Gleichgewicht zwischen Bildungsangebot und -nachfrage als problematisch, sobald ein "Störfaktor", z. B. in Form öffentlicher Aktivität, auftritt. Ein weiterer "Störfaktor" ist die Tatsache, daß die vermuteten Erträge der Bildung nicht simultan mit den Investitionskosten sondern über eine sehr lange Periode hinweg verteilt anfallen. Ein einfacher Kosten-Ertrags-Vergleich und die Ermittlung einer Gleichgewichtssituation entsprechend dem Vorgehen in Abb. 1 ist dann nicht mehr möglich. Stattdessen muß auf Kriterien der (betriebswirtschaftlichen) Investitionsrechnung zurückgegriffen und die interne Ertragsrate bzw. der Kapitalwert der Bildungsinvestitionen berechnet werden.¹⁾

Umfassen die Erträge die Bruttoeinkommensdifferenzen (einschließlich Steuern) und die Kosten sämtliche privaten und öffentlichen Kosten, so kann die volkswirtschaftliche interne Ertragsrate berechnet werden, die den heutigen Wert der Einkommensunterschiede den Kosten zusätzlicher Ausbildung gleichsetzt. Bei dem so ermittelten internen Zinsfuß sind also m. a. W. die erwarteten Nettoerträge der zusätzlichen Ausbildung gerade gleich Null. Aus dem Vergleich dieser internen Ertragsrate mit den Ertragsraten

1) Vgl. dazu auch Scherer, F.: Ökonomische Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Bildungspolitik, Berlin 1969, S. 131 ff.

alternativer öffentlicher und privater Investitionen lassen sich Schlüsse auf die Allokationseffizienz der Bildungsausgaben im Verhältnis zur gesamtwirtschaftlichen Effizienz ziehen.

In analoger Weise können bei anspruchsvollerer Rechnung auch die zukünftigen Erträge auf die Gegenwart abdiskontiert werden. Als Diskontsatz wird ein kalkulatorischer Zinsfuß gewählt, der die einzel- und gesamtwirtschaftlichen Risiken adäquat widerspiegeln muß. Ein Investitionsprogramm für Bildungszwecke sollte dann durchgeführt werden, wenn der Gegenwartswert der erwarteten Nettoerträge, abgezinst mit dem Diskontsatz, positiv ist.

Ein wesentliches Problem der Kapitalwertmethode besteht in der Wahl einer geeigneten Diskontrate. Wenn das Bildungsprogramm von Privaten und vom Staat gemeinsam finanziert wird,¹⁾ kann als Zinssatz nur eine "Mischung" von privater und öffentlicher Risikorate gewählt werden. Wie diese "Mischung" genau aussieht, kann nicht a priori und allgemeingültig gesagt werden. In der Literatur wird die staatliche Aktivität meist in der Weise berücksichtigt, daß die sich "als Durchschnitt" am Markt ergebende private Diskontrate normativ nach oben oder unten verändert wird. Richtung und Ausmaß der Veränderung hängen dabei von den verwendeten, in irgendeiner Weise gesetzten, Normen ab. Dadurch wird die Frage nach der "richtigen" Diskontrate letztlich zu einer politischen Frage, bei der geklärt werden muß, wer, wie, wo und wann Normen setzt und wie diese legitimiert werden.²⁾

Werden die zukünftigen Erträge mit einer - wie immer de-

-
- 1) In dieser Voraussetzung ist der Fall eingeschlossen, daß Bildungsausgaben zwar ausschließlich vom Staat getätigt, die Mittel aber zumindest teilweise von Privaten über Steuern aufgebracht werden.
 - 2) Näheres dazu siehe Kap. III dieser Arbeit.

finierten - Diskontrate abgezinst, so bleibt die Rechnung dennoch gegenwartsorientiert: sie zeigt lediglich den Gegenwartswert der Erträge der bis heute getätigten Investitionen. Offen bleibt aber vor allem die Frage, welche Ausbildungskapazitäten in der Zukunft notwendig oder hinreichend sind, um ein bestimmtes wirtschaftliches Wachstum zu erzeugen oder eine bestimmte Wachstumsrate aufrecht zu erhalten. Mit der Diskontrate wird zwar u.a. der "Preis des Risikos" von Ausbildungsinvestitionen festgelegt, nicht dagegen der Preis für das "zukünftige Wollen" oder die Neigung zu investieren.

Wie bei jeder privaten Investitionsentscheidung stellt sich also auch bei Ausbildungsinvestitionen die Frage, auf wieviel gegenwärtigen Konsum (Gegenwartserträge) zugunsten künftigen Konsums (Zukunftserträge)¹⁾ verzichtet werden kann oder soll. Wenn unterstellt wird, daß gegenwärtiger Konsum systematisch zukünftigem Konsum vorgezogen wird, müssen die Zukunftserträge mindestens um diese "Zeitpräferenz" höher sein als die Gegenwartserträge, wenn überhaupt investiert werden soll: die zur Abzinsung der Zukunftserträge verwendete Diskontrate muß in wachstumstheoretischer Sicht eine Zeitpräferenzdiskontrate sein.

Soll die Zeitpräferenzdiskontrate nicht nur auf die unmittelbaren Investoren sondern auf die Gesellschaft insgesamt bezogen werden, müssen zu ihrer Bestimmung spezielle Annahmen getroffen werden. Dazu gehören (1) Prämissen über die Bewertung der Zukunftserträge durch (a) die von den Bildungsinvestitionen direkt profitierenden

1) Theoretisch sind die marginalen Erträge relevant. Für die Zukunft müssen Hypothesen darüber aufgestellt werden, ob die marginalen Erträge steigen, gleichbleiben oder sinken und wie hoch dementsprechend die Durchschnittserträge sind. Nur wenn angenommen werden kann, daß die zukünftigen Durchschnittserträge etwa gleich den Durchschnittserträgen der Vergangenheit sind, kann dieser Aspekt vernachlässigt werden.

Individuen und (b) die von den Erträgen der Investitionen nicht oder nur indirekt betroffenen Individuen. (2) Auf der Finanzierungsseite muß berücksichtigt werden, daß die Individuen gleichzeitig Steuerzahler und - bei öffentlicher Verschuldung - Gläubiger des die Investitionen tätigen Staates sind. Es müssen daher Annahmen über mögliche, durch öffentliche Abgabenerhebung bedingte Veränderungen des Konsum- und Investitionsverhaltens der Privaten getroffen werden. Wenn Steuern allgemein und ohne Rücksicht auf die Empfänger der daraus finanzierten Leistungen erhoben werden, ist bei rationalem individuellen Verhalten davon auszugehen, daß Konsum- bzw. Sparverhalten der unter (1a) und (1b) genannten Gruppen in unterschiedlicher Weise beeinflußt werden. Die öffentliche Investitionsentscheidung beeinträchtigt also die privaten Entscheidungen in gruppenspezifischer Weise ebenso wie sie selbst von den Gruppenentscheidungen abhängig ist (Interdependenz). Schließlich ist (3) bei der Festlegung der Zeitpräferenzdiskontrate ein normatives Element zu beachten: der Staat als Investor ist bei realistischer Betrachtungsweise nicht nur Koordinator von privaten Planungs- und Finanzierungsentscheidungen. Er verfolgt vielmehr eigene, politisch fixierte Zielsetzungen, die von denen der Individuen abweichen können und deren Durchsetzbarkeit von anderen als ökonomischen Ertragskriterien abhängig ist.

Aus den unter (1) - (3) angeführten Bestimmungsproblemen für die Zeitpräferenzdiskontrate wird deutlich, daß bei vollständiger Konkurrenz auf privaten Kapitalmärkten (völlig rationales Investitions- und Konsumverhalten) und bei Gleichheit von sozialen und privaten Erträgen (d. h., daß Einkommensdifferenzen sämtliche Erträge der Ausbildung reflektieren) keinerlei Probleme entstünden: die gesellschaftliche Zeitpräferenzdiskontrate wäre gleich der Zinsrate auf privaten Kapitalmärkten. Sind die Bedingungen

nicht erfüllt und weicht die sozial bewertete Grenzleistungsfähigkeit des human capital von der Bewertung durch den Markt ab, so fallen Zeitpräferenzdiskontrate und Zinsraten auseinander;"there would always be a way to increase total output by some reallocation of investment resources as between the public and private sectors."¹⁾ In welcher Weise die Reallokation erfolgt, hängt sowohl von der Setzung der statischen Effizienzbedingungen als auch insbesondere von den Vorstellungen von der intertemporalen Allokationseffizienz ab (dynamische Betrachtung). Diese können nur dann konkretisiert werden, wenn Klarheit darüber herrscht, wie die Eigenschaften des öffentlich bereitgestellten Investitionsguts Bildung von denen privater Güter abweichen und welcher Art die 'forward linkages'²⁾ sind. Bevor auf diese Probleme näher eingegangen wird, sind noch kurz die Konsumaspekte der Bildung zu behandeln.

3. Kurz- und langfristige Konsumaspekte der Bildung

Wenn auch Bildung in erster Linie als Investition zu betrachten ist mit dem Ziel, höhere Erträge zu erzielen, so kann doch nicht geleugnet werden, daß Bildung auch "consumption benefits" ermöglicht. "Neben dem kurzfristigen Konsumaspekt der Bildung, der im unmittelbaren, durch die Bildung vermittelten Genuß, der Freude am Lernen, dem spontanen Bildungserlebnis besteht"³⁾, entstehen auch langfristige Konsumvorteile wie z. B. die Fähigkeit, am geistigen Leben teilzunehmen oder Mußestunden mit mehr (geistigem) Vergnügen zu nutzen. Wie diese Vorteile bewertet

1) Vgl. Arrow, K.J. und Kurz, M.: Public Investment, The Rate of Return and Optimal Fiscal Policy, Baltimore - London 1970, S. 5.

2) Das ist in der Terminologie Musgraves "der weitverzweigte weitere Produktionseinsatz"; vgl. Musgrave, R.A.: Infrastruktur und Theorie der öffentlichen Güter, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, SVfS, NF. Bd. 58, Berlin 1971, S. 53

3) Vgl. Berg, H.: Ökonomische Grundlagen der Bildungsplanung, Berlin 1965, S. 37. Kritisch könnte man dazu sagen, daß für viele dieses unmittelbare Erlebnis auch schmerzlich ist und vor allem im Hinblick auf zukünftige ökonomische Vorteile unternommen wird.

werden, hängt von den Präferenzen der individuellen Bildungsnachfrager ab, und es ist zweifelhaft, ob diese ihren gegenwärtigen Konsumnutzen von den zukünftigen ökonomischen Erträgen isolieren können. Im Hinblick auf das Wirtschaftswachstum scheint es kaum möglich zu sein, die Konsumkomponente der Ausbildung zu kürzen, ohne gleichzeitig ihren "Investitionsteil" zu senken. Es scheint daher sinnvoll zu sein, den oben beschriebenen Bildungskonsum als ein Kuppelprodukt der aus Investitionen resultierenden ökonomischen Erträge zu betrachten und auf seine Quantifizierung entweder zu verzichten¹⁾ oder, wenn er für beträchtlich gehalten wird, ihn als Zuschlag zu den Investitionserträgen zu schätzen.

Bedeutsamer wird der Konsumaspekt der Bildung dann, wenn man zum Konsum auch die Kapazitäten rechnet, die entweder überhaupt nicht oder nicht entsprechend ihrer potentiellen Produktivität eingesetzt werden, d. h. wenn man "Fehlinvestitionen" im ökonomischen Sinne als Konsum betrachtet. Das ist dann sinnvoll, wenn man wiederum nicht nach den Motiven der Ausbildung und ihrer "Produktivität" außerhalb des Marktes fragt, sondern auf die ökonomischen Ergebnisse abstellt. In aktuellen Berechnungen der Verzinsung von Bildungsaufwendungen werden bestimmte Bildungsaufwendungen tatsächlich als Konsum behandelt, da ja nur die Einkommen in die Berechnung eingehen, die am Markt realisiert werden. Selbst wenn gewisse Bildungsausgaben kurzfristig als Fehlinvestitionen und im ökonomischen Sinne als Konsum klassifiziert werden müssen, ist es möglich, daß sie langfristig Investitionscharakter annehmen. Als Beispiel dafür könnte man für einen Beruf ausgebildete Hausfrauen anführen, die während der "Erziehung" ihrer Kinder keine Markteinkommen erzielen, nachher dagegen wieder

1) Genau so wie man bei privaten Investitionen darauf verzichtet etwa den Genuß zu bewerten, den der Eigentümer beim Betrachten einer von ihm erstellten Anlage empfindet.

in produktive Tätigkeiten hineinwachsen. Hier haben also Ausbildungsausgaben, die kurzfristig Konsum darstellen, einen potentiellen Kapazitätseffekt.

Über die Höhe dieses Konsums und folglich über die Höhe des potentiellen im Vergleich zum aktuellen Kapazitätseffekt der Ausbildung bestehen jedoch keine quantitativen Vorstellungen. Aber allein aus der Möglichkeit, daß potentielle Kapazitätseffekte bei der Ausbildung entstehen können¹⁾, kann der Schluß gezogen werden, daß die für das Wachstum eines Landes wichtigen potentiellen volkswirtschaftlichen Erträge von Ausbildungsausgaben systematisch unterschätzt werden, wenn Produktivitätsschätzungen nur auf der Basis des produktiven Beitrags der gerade in irgendeiner, oft suboptimalen Weise beschäftigten Faktoren vorgenommen werden, während auf der anderen Seite bei den Kosten die Aufwendungen für den so definierten Bildungskonsum enthalten sind.

Eine wachstumsorientierte Bildungspolitik hätte also dafür zu sorgen, den freiwilligen Bildungskonsum sinnvoll abzugrenzen, den unfreiwilligen Bildungskonsum nach Möglichkeit zu verhindern und die aktuelle Produktivität der potentiellen anzunähern.

4. Möglichkeiten und Grenzen der Beeinflussung nicht wachstumsfördernden Bildungskonsums durch die Bildungsplanung

a. Abgrenzungsprobleme

Besteht das Wachstumsziel einer Volkswirtschaft darin, das konsumierbare Sozialprodukt langfristig zu maximieren,

- 1) Die Beschäftigungslosigkeit der in den USA von der NASA entlassenen hochqualifizierten Techniker könnte als Beispiel dienen. Einen noch deutlicheren Hinweis auf potentielle Kapazitätseffekte gibt eine Nachricht aus Indien, nach der sich lt. FAZ (Juni 1972) auf eine Stellenausschreibung für 60 Bedienstete der indischen Zentralbank 20000 (!) Akademiker beworben haben.

so scheinen bezüglich des freiwilligen Bildungskonsums keine besonderen Probleme zu entstehen: es ist zwar erwünscht, auch den Bildungskonsum langfristig zu maximieren. Doch um dies zu erreichen, muß die Investitionsquote auch der Bildungsausgaben kurzfristig hoch und die Konsumquote dementsprechend kurzfristig niedrig gehalten werden. Schwierigkeiten entstehen zudem dadurch, daß Investitions- und Konsumerträge der Bildung Kuppelprodukte sind. Wenn daher Bildung als Konsumgut auch kurzfristig stärker nachgefragt wird, was aus wachstumspolitischer Sicht unerwünscht ist, führt dies jedoch gleichzeitig zu verstärkten Ausbildungsinvestitionen, was wachstumspolitisch wiederum positiv zu werten ist.

Zur näheren Untersuchung der Wachstumswirksamkeit des freiwilligen Bildungskonsums kann man davon ausgehen, daß die gesamtwirtschaftliche konsumtive Nachfrage nach Bildung vom verfügbaren Einkommen und der zur Verfügung stehenden Freizeit einerseits und vom Preis der Bildung andererseits abhängig ist. Bei steigendem Einkommen größer werdender Freizeit wird bei einer Einkommenselastizität der gesamten Bildungsnachfrage von größer als eins¹⁾ trotz einer zu erwartenden Preiselastizität von größer als eins²⁾ auch die konsumtive Nachfrage nach Bildung im Verhältnis zum Einkommen überproportional ansteigen, wenn langfristig mit einem konstanten oder gar steigenden Konsumanteil an der gesamten Bildungsnachfrage gerechnet werden kann. Dies gilt natürlich vor allem dann, wenn bei einer Preis- und Einkommenselastizität von größer als eins Bildung für Konsumzwecke z. T. kostenlos oder stark subventioniert angeboten wird. Man denke hier z. B. an das Bildungsangebot der Volkshochschulen oder an das Gasthörerprogramm der Universitäten.

- 1) Für die Nachfrage nach "Higher Education" in den USA wurde für den Zeitraum 1919 - 1964 eine Einkommenselastizität von 1,2 errechnet. Diese Berechnung kann aus theoretischen und statistischen Gründen jedoch nur als Hinweis für die vermutete Größenordnung gewertet werden. Vgl. Campbell, R. und Siegel, B.N.: The Demand for Higher Education in The United States, 1919-1964, in American Economic Review, Vol. LVII, 1967, S. 482 ff.
- 2) So auch Correa, H.: The Economics of Human Resources, Amsterdam 1967, S. 86 ff.

Dieser Bildungskonsum hat nun die für das Wirtschaftswachstum bedeutsame Eigenschaft, zumindest zum Teil spontan für produktive Zwecke eingesetzt werden zu können. Bildungskonsum ist also insofern potentielle Investition und hat einen potentiellen Kapazitätseffekt. Voraussetzung ist allerdings, daß das Konsumgut Bildung überhaupt produktiv genutzt werden kann. Dies wird nur dann möglich sein, wenn auch Bildung für Konsumzwecke systematisch und kontinuierlich nachgefragt wird. Von daher ergeben sich auch Ansatzpunkte und timing einer wachstumsorientierten Bildungspolitik: Die individuellen Bildungsnachfrager müssen (1) motiviert werden, Bildung sinnvoll und systematisch für Konsumzwecke zu verwenden. Sie müssen (2) dazu veranlaßt werden, ihre Konsumstruktur zugunsten einer verstärkten Bildungsnachfrage zu verändern (Politik der gezielten Präferenzbeeinflussung). Da die Entscheidung des Individuums, 'human capital' zu Investitions- oder Konsumzwecken zu verwenden, bisweilen erst am Ende der Produktionsperiode der Bildung gefällt wird, muß (3) gerade zu diesem Zeitpunkt der Versuch gemacht werden, die Präferenzen in Richtung auf eine produktive Verwendung der Ressourcen zu beeinflussen. Hier könnten kurzfristige, finanzielle Vorteile versprechende Maßnahmen wie Zuschüsse zur Rentenversicherung oder steuerliche Vorteile (z.B. Sonderfreibeträge) als Beispiele für öffentlichen Aktivitäten genannt werden.¹⁾

-
- 1) In extremer Betrachtungsweise könnte man hier auch an eine Art Substanzbesteuerung des 'human capital' denken, eventuell mit progressivem Tarif, die bei bestimmten Arten von konsumtiver Verwendung der Bildung zur Strafsteuer würde. Dies wäre z. B. aus Verteilungsgründen dann gerechtfertigt, wenn sich ein mit öffentlichen Mitteln geförderter Mediziner, der in einem numerus clausus-System einen Bildungsplatz besetzt hielt, ohne wichtigen Grund weigert, einer produktiven Tätigkeit nachzugehen, die von ihm erwartet werden kann.

Die Möglichkeiten zur Verhinderung unfreiwilligen Bildungskonsums sind schwieriger zu beurteilen. Hier treten konjunkturelle Störungen und strukturelle Ungleichgewichte auf den verschiedenen Güter- und Arbeitsmärkten zusammen auf mit der Folge, daß eine gesamtwirtschaftliche Gleichgewichtslösung rein zufällig wäre. Unvollkommenheiten des Teilmarkts für ausgebildete Arbeitskräfte entstehen sowohl auf der Angebotsseite als auch auf der Nachfrageseite des Bildungswesens. Ebenso können Störungen im Ausbildungsprozeß selbst zu unfreiwilligem Bildungskonsum führen. Den Entstehungsursachen für Ungleichgewichte und ihrer Beseitigung mit Hilfe traditioneller Bildungsplanungsansätze wird in den nächsten Abschnitten dieses Kapitels nachgegangen.

b. Die Leistungsfähigkeit des sogenannten Angebotsmodells

Nach Abschluß der Ausbildung bieten sich die Ausgebildeten als Arbeitskräfte mit bestimmter Qualifikation auf dem Arbeitsmarkt an. Bei Beginn des Ausbildungsprozesses übersehen die Auszubildenden aber weder den heutigen noch den zukünftigen absoluten Bedarf an Qualifikationen; ebenso wenig ist ihnen die künftige notwendige Qualifikationsstruktur bekannt. Die Entscheidung der Individuen für eine bestimmte Ausbildung wird neben dem persönlichen materiellen und immateriellen Interesse (z.B. auch Prestige) für eine gewünschte Tätigkeit Bewertungen der zu erwartenden gesellschafts-, wirtschafts-, außen-, bildungspolitischen und anderen Entwicklungen, der Richtungen und Ziele des technischen Fortschritts, der erwarteten Änderungen der Konsumentenendnachfrage nach Gütern und Diensten und der daraus abgeleiteten Zukunftssicherheit des Berufs enthalten müssen und wird dadurch zu einem (Extrem-) Fall der Entscheidung bei Unsicherheit. Die sich an der individuellen Bildungsnachfrage orientierenden Bildungsplanungsansätze, die sogenannten social demand approaches¹⁾

1) Vgl. dazu die Darstellung bei Widmaier, H.P. und Frey, B.S.: Wachstumstheorie und Bildungsökonomie, in Konjunkturpolitik, 13, Jg. 1967, S. 141-151. Die Bezeichnung "social demand approach" für das Angebotsmodell ist zwar verwirrend, hat sich aber (leider) inzwischen eingebürgert.

sind im Grundsatz alle Trendextrapolationen der vorgefundenen Bedingungen in der individuellen Bildungsnachfrage. Besondere Berücksichtigung finden dabei partielle bildungspolitische Zielvorstellungen im Sinne bestimmter technischer Relationen wie z. B. das Verhältnis Schüler / Lehrer oder die Abiturientenquote eines bestimmten Jahrgangs. Eine Optimierung der Bildungsinvestitionen ist wegen der oben angeführten Unsicherheiten, die letztlich auf die lange Produktionsdauer der Bildung (operation period) sowie die noch längere Nutzungsdauer (gestation period) zurückgehen, mit Hilfe dieser Angebotsmodelle nicht möglich. Unbekannt bleiben darin auch die induzierten Nachfrageänderungen der Auszubildenden, die sich aus Veränderungen der politischen Zielvorstellungen und der Finanzierungsmethoden ergeben; die eventuell dadurch entstehenden "Überraschungen" auf der Angebotsseite können nicht prognostiziert werden. Fraglos hat der Staat die Möglichkeit, das Bildungsangebot durch organisatorische und finanzielle Maßnahmen so zu manipulieren, daß sich die individuellen Bildungsnachfrager darauf einstellen missen (z. B. numerus clausus). Die Effizienz dieser Maßnahmen im Hinblick auf das Wirtschaftswachstum ist aber sehr zweifelhaft, wenn solche "Lösungen" von Gleichgewichtsproblemen nicht kurzfristig sondern auf lange Sicht hin angelegt sind. Wenn beispielsweise das Studienfach Medizin einem numerus clausus unterworfen wird, werden viele Bildungswillige ein anderes, im Grunde nicht gewünschtes Studium absolvieren. Dadurch können Überschüsse an Ausgebildeten in anderen Fächern entstehen, die zu unfreiwilligem Bildungskonsum führen können. Vordergründig ist der unfreiwillige Bildungskonsum dann das Ergebnis einer "falschen" individuellen Bildungsnachfrage. Ursache für dieses Ungleichgewicht ist jedoch die ursprüngliche Manipulation der individuellen Bildungsnachfrage im Fach Medizin durch den Staat. Hier soll nicht darüber geurteilt werden, ob staatlich angeordnete Zulassungsbeschränkungen oder Förderungen in dem einen oder anderen

Bildungsbereich sinnvoll oder falsch sind. Es soll lediglich deutlich gemacht werden, daß, wenn der Staat von seinen organisatorischen und finanziellen Manipulationsmöglichkeiten Gebrauch macht,¹⁾ der Angebotsansatz (social demand approach) der Bildungsplanung mit großen Unsicherheitsbereichen rechnen muß, die seine praktische Relevanz in Frage stellen.

c. Erschwerung der Planung durch Berücksichtigung von Reformen im Bildungswesen

Die zweite Schwierigkeit der Verhinderung unfreiwilligen Bildungskonsums liegt im Bildungssystem selbst begründet. Dieses ist ja kein einheitliches Ganzes ohne quantitative, qualitative und regionale Differenzierungen; tatsächlich finden ständig Teilreformen inhaltlicher und organisatorischer Art statt, die die Struktur der einzelnen Ausbildungszweige und -stufen verändern und die individuelle Bildungsnachfrage sowie die Qualifikationsnachfrage "verunsichern"²⁾. Größere Reformen, über deren Ausmaß und Nutzen keine Übereinstimmung herrscht und deren Kosten weitgehend im Halbdunkel politischer Wunschvorstellungen bleiben³⁾, verstärken diese Tendenz. Es ist vor allem

- 1) "But it is obvious that the government itself mainly determines the increase of numbers of students by its education policy, and in particular by its method of financing ... and by its scholarship system"
Vgl. Bombach, G.: Long - Term Requirements for Qualified Manpower in Relation to Economic Growth, in Harris, S.E. (Hrsg.): Economic Aspects of Higher Education, OECD Paris 1964, S. 204
- 2) Vgl. Mertens, D.: Bildungspolitik: Freiwahl und Planung, in Konjunkturpolitik, 17. Jg., 1971, S. 8 ff.
- 3) Vgl. für die BRD den Bericht der Bund - Länder - Kommission für Bildungsplanung: Revidierter vierter Entwurf für den Bildungsgesamtplan und ein Bildungsbudget, Bonn 1971, Drucksache A 100 - 71, besonders Abschnitt IIA und B für Dissenzen in den Zielvorstellungen sowie Abschnitt III für die Ermittlung der Kosten, wo etwa für den Zeitraum 1971 - 75 mit einer durchschnittlichen Preisniveausteigerung des Bruttosozialprodukts von 2,4 % (!) gerechnet wird; nach dieser Rechnung werden die Personalkosten jährlich um 5,9 %, die Baukosten um 3,3 % (!) ansteigen. Zum Vergleich: die tatsächli-

der Hochschulbereich, der nach forcierter Erhöhung der Abiturientenquote bzw. vergleichbarer Abschlüsse als letzte Stufe der Ausbildungspyramide immer wieder im Mittelpunkt der Diskussion steht¹⁾. Die angestrebte Erhöhung der Studienplätze bis 1980 um ca. 100 % gegenüber 1968 beruht weitgehend auf der prognostizierten Expansion der individuellen Bildungsnachfrage, die, bei einer Tendenz zum Abbau von Selektionsmechanismen²⁾ in den Vorstufen des Bildungssystems, das Angebot an Studienplätzen sicherlich aufnehmen wird. Fraglich ist aber, ob die Marktnachfrage auch alle Absolventen der Hochschule absorbiert.

che Steigerung der Baupreise betrug 1970 ca. 20,2 %, im Durchschnitt des Jahres 1968 - 70 mehr als 10 %. Quelle: Statistisches Jahrbuch für die BRD, 1971, S. 437. Der Einwand, daß der Staat solche Inflationsraten wegen der Gefahren einer 'self - fulfilling prophecy' nicht einplanen dürfe, ist in diesem Zusammenhang nicht relevant. Hier soll nur darauf verwiesen werden, daß Planungsunvollkommenheiten, wie die Aufrechterhaltung der Geldillusion, sowohl beim individuellen Bildungsnachfrager als auch bei den Unternehmen Überraschungen auslösen und deren Dispositionen zusätzlich erschweren. Angesichts dieser mit der Inflation auftretenden Planungsprobleme sollte geprüft werden, ob eine mittelfristige Bildungsplanung in realen Größen die Beurteilung der Allokations- und Wachstumswirkungen der Bildung nicht erleichtern könnte. Die für die Erreichung der geplanten realen Ziele notwendigen nominellen Ausgaben könnten dann in kürzeren Zeitabständen ermittelt werden, so daß die Gefahr einer Fehleinschätzung der Preisentwicklung geringer wäre. Abweichungen der tatsächlichen Ausgaben von den geplanten realen Größen entsprechenden Ausgaben könnten als Änderungen des politischen Programms leichter identifiziert und einer politischen Kritik unterzogen werden.

- 1) Vgl. z. B. von Weizsäcker, C.C.: Lenkungsprobleme der Hochschulpolitik, in Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen ..., a.a.O., S. 535 - 553; Ortlieb, H.-D.: Fehlinvestitionen im Hochschulbereich, in Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Sozialpolitik, 16. Jg., Tübingen 1971, S. 356-364; Riese, H.: Die Entwicklung des Bedarfs an Hochschulabsolventen in der BRD bis 1980, Wiesbaden 1967.
- 2) Diese Tendenz ist darauf zurückzuführen, daß die Dahrendorf'sche These von der 'Bildung als Bürgerrecht' als das Recht interpretiert worden ist, jede beliebige Ausbildung zu genießen. Es ist jedoch angebracht, egalitäres Recht und egalitäre Bildung streng auseinanderzuhalten.

Selbst wenn man die Gültigkeit des Say'schen Theorems unterstellt, daß sich jedes Angebot seine Nachfrage selbst schaffe, so bleibt die Frage offen, zu welchen Bedingungen dies geschehen kann. Man müßte unterscheiden zwischen echtem und künstlichem, d. h. ohne Rücksicht auf Produktivitätsüberlegungen geschaffenem Akademikerbedarf und genau prüfen, ob alle Faktoren ihrer Produktivität entsprechend entlohnt werden. Zur Vermeidung unfreiwilligen Bildungskonsums könnte man überprüfen, ob die Hochschulausbildung, die in der BRD stark berufsbezogen ist, im Hinblick auf die von der Nachfrage geforderte Flexibilität und Substituierbarkeit neu organisiert und mit veränderten allgemeinen Lehrinhalten versehen werden muß; Spezialausbildungen müßten dann von anderen, marktnäheren Institutionen vermittelt werden (Baukastenprinzip).

d. Die Unsicherheiten der Nachfrageermittlung im sogenannten Bedarfsansatz (manpower approach)

aa. Kurze Darstellung des Bedarfsansatzes

Der wichtigste Grund für unfreiwilligen Bildungskonsum dürfte in der Fehlerhaftigkeit der Prognose der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung sowie der Fortschritte in Technologie, Organisation etc. in den Einzelbereichen und der daraus abgeleiteten Nachfrage nach Arbeitskräften mit bestimmten Qualifikations- und Berufsmerkmalen zu suchen sein. Erst die Freilegung struktureller Wandlungsprozesse im Arbeitskräftebedarf, die Untersuchung von mittel- und langfristigen Substitutionsmöglichkeiten in horizontaler (gleiche Qualifikation) und vertikaler (unterschiedliche Qualifikationen) Richtung und die Prognose der relativen Preisänderungen geben Hinweise für die zeitlichen, räumlichen und berufsspezifischen Allokationsprozesse der Ausbildungsressourcen zur Vermeidung von Wachstumsverlusten. Die ständige Überprüfung der Prognose und der

Bildungsplanung (feed back) könnte Hinweise geben für zusätzliche Trainings-, Fortbildungs- und Umschulungsprogramme. Der bedarfsorientierte Ansatz, der sogenannte manpower approach¹⁾ der Bildungsplanung weist jedoch im Hinblick auf das Ziel, Wachstumsverluste zu vermeiden, einige gravierende Mängel auf, obwohl grundsätzlich ohne eine bedarfsorientierte Allokationspolitik der Ressourcen ein "wachstumsoptimales" Bildungswesen gar nicht denkbar erscheint.

In diesem Bedarfssatz werden die Anforderungen an das Bildungswesen in mehreren Schritten ermittelt.²⁾

(1) Der sektorale Arbeitskräftebedarf

Dieser wird abgeleitet aus der Schätzung der Entwicklung des Bruttosozial- oder Bruttoinlandprodukts bzw. einer angestrebten Höhe dieses Produkts, aufgeteilt nach Wirtschaftsbereichen (Sektoren) oder noch weiter desaggregiert nach Industrien. Durch Multiplikation mit dem reziproken Wert der geschätzten sektoralen Arbeitsproduktivität (labor - output - ratio) ergibt sich der erforderliche sektorale Arbeitskräftebedarf.

(2) Der Bedarf an bestimmten Berufen

Der sektorale Arbeitskräftebedarf wird nach Berufen

1) Vgl. Bombach, G. (und Mitarbeiter): Die Vorausschätzung des langfristigen Bedarfs und der langfristigen Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften in Beziehung zum Wirtschaftswachstum - Ein Beitrag zur rationalen Vorbereitung der Bildungspolitik, OECD, DAS, PD, 63.78, Paris 1963. Dieser Beitrag war die Grundlage weiterer Veröffentlichungen und Übersetzungen; ferner: Widmaier, H.P. und Frey, B.S.: Wachstumstheorie und Bildungsökonomie, a.a.O., S. 129-184; Widmaier, H.P.: Bildung und Wirtschaftswachstum, Schriftenreihe des Kultusministeriums Baden-Württemberg, Reihe A, o.J. (1966); Riese, H.: Die Entwicklung des Bedarfs an Hochschulabsolventen, a.a.O.; derselbe: Theorie der Bildungsplanung und Struktur des Bildungswesens, in Konjunkturpolitik, 14. Jg. 1968, S. 261-289; Parnes, H.S.: Forecasting Educational Needs for Economic and Social Development, OECD, Paris 1962; Blaug, M.: Approaches To Educational Planning, in: The Economic Journal, Vol. 77, 1967, S. 262-287; zur Kritik des manpower approach vgl. auch Schmidt, V.: Angebotsorientierte Planung der Bildungspolitik in der BRD, Düsseldorf 1971, S. 21 ff.

2) Vgl. Blaug, M.: Approaches To Educational Planning, a.a.O., S. 263.

(mutually exclusive occupational categories) aufgespalten; da ständig Berufe wegfallen und neue hinzukommen und die offizielle Berufsklassifikation wenig über Leistungsmerkmale aussagt, könnte man auch von - allerdings nur schwer zu ermittelnden - Tätigkeitsmerkmalen ausgehen.¹⁾

(3) Transformation von Tätigkeitsmerkmalen in Ausbildungsmerkmale

Für jedes Bündel von Tätigkeitsmerkmalen muß die erforderliche Qualifikationsstruktur, spezifiziert nach formalem Bildungsniveau, Ausbildungsart und evtl. weiter untergliedert nach Fachrichtung gefunden werden. Durch Addition einer bestimmten Fachrichtung eines bestimmten Bildungsniveaus über alle Sektoren erhält man den in der gesamten Wirtschaft erforderlichen Arbeitskräftebestand mit dieser speziellen Ausbildung.

(4) Transformation von Bestands- in Strömungsgrößen

Die Ansprüche an das Bildungswesen in einer Periode ergeben sich aus der Addition von im Prognosezeitraum zusätzlich in die Produktion eintretenden Arbeitskräften plus der Ersatznachfrage plus der nicht in das Erwerbsleben eintretenden Ausbildungsempfänger (freiwilliger Bildungskonsum). Wird über mehrere Perioden hinweg geplant, muß auch noch der unfreiwillige Bildungskonsum berücksichtigt werden. Der Eigenbedarf des Bildungswesens in Form von Neu- und Ersatznachfrage nach Lehrkräften läßt sich durch ein der Ermittlung des Arbeitskräftebedarfs nachgeschaltetes Teilmodell erfassen (Gerfin).

1) Zur Ermittlung von Tätigkeitsmerkmalen mit Hilfe der Methode der Selbstbeobachtung vgl.: Brinkmann, G.: Arbeitsanforderungen und Bildungsplanung, in Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 3. Jg., 1970, S. 45-60. Die Methode der Selbstbeobachtung leidet aber vor allem daran, daß zwischen objektiven und subjektiven Urteilen nicht unterschieden werden kann; im Zweifel werden bei der Selbstbeobachtungsmethode die Tätigkeitsmerkmale nicht von den Aufgaben her sondern von den Eigenschaften der Personen, die die Aufgaben erfüllen müssen, her definiert sein.

bb. Kritische Würdigung des Bedarfsansatzes im Hinblick auf das Wirtschaftswachstum

bb.1 Limitationalität des Faktoreinsatzes und Chancengleichheit im Bildungswesen

Die Voraussetzungen des traditionellen Bedarfsansatzes und die bei den einzelnen Untersuchungsschritten angewandten Methoden sind nicht ohne Kritik geblieben.¹⁾ Im folgenden sollen vor allem die wachstumsrelevanten Probleme einer zusammenfassenden kritischen Untersuchung unterworfen werden.

Beim Schritt (1) entstehen Probleme bei der Prognose der Wachstumsrate des Sozialprodukts und der Schätzung der Arbeitsproduktivität, die eng miteinander verbunden sind, da die Wachstumsrate in Abhängigkeit von der Entwicklung der Beschäftigtenzahl und der Arbeitsproduktivität gesehen werden muß. Wenn daher der sektorale Arbeitskräftebedarf aus der Prognose der Sozialproduktentwicklung deduziert wird, die Sozialproduktentwicklung ihrerseits aber von der Entwicklung des Arbeitskräftepotentials abhängt, besteht die Gefahr eines Zirkelschlusses.

Diese "zentrale Schwäche" (Hegelheimer) des Modells kann dadurch umgangen werden, daß entweder eine Wachstumsrate von außen fixiert wird, oder daß alternative Wachstumsraten, z.B. eine minimale, eine maximale und eine mittlere, als exogene Variablen vorgegeben werden.

1) Vgl. z.B. Berg, H.: Ökonomische Grundlagen der Bildungsplanung, a.a.O., S. 95 - 106, der Bezug nimmt auf die französische Bildungsplanung ebenso wie Hegelheimer, A.: Bildungsplanung im Rahmen der "planification française", in Bildung und Politik, 2. Jg., Heft 10, 1966 (1. Teil) und 3. Jg., Heft 1, 1967 (2. Teil); vgl. ebenso Hegelheimer, A.: Bildungsökonomie und Bildungsplanung, in Konjunkturpolitik, 14. Jg., 1968, S. 106-119; Riese, H.: Theorie der Bildungsplanung und Struktur des Bildungswesens, a.a.O., S. 273 ff; Liebenberg, R.: Einzel- und gesamtwirtschaftliches Wachstum unter bildungsökonomischen Aspekten, Berlin - München, 1970, S. 103 - 107.

Wird eine bestimmte Wachstumsrate als Ziel gesetzt, so sind die Bedingungen zu formulieren und zu prüfen, unter denen diese Rate erreichbar ist. Unter der Voraussetzung, daß sich die Arbeitsproduktivitätsentwicklung einigermaßen zuverlässig schätzen läßt, kann der sektorale Arbeitskräftebedarf zur Erreichung dieser Wachstumsrate prognostiziert und mit der erwarteten Entwicklung des Arbeitspotentials verglichen werden.

Werden alternative Wachstumsraten vorgegeben, müßte in einem Entscheidungsmodell geklärt werden, welche der Alternativen "am günstigsten" oder auch nur "befriedigend" bzw. - bei weniger anspruchsvoller Betrachtungsweise - welche "am wahrscheinlichsten" ist. Wenn kein eindeutig definiertes Optimumkriterium vorliegt, und nach einer allgemein befriedigenden Lösung gesucht wird, eröffnet sich für die Politiker als Entscheidungsträger ein breites Spektrum von Handlungsalternativen im Hinblick auf die Allokation von Ressourcen im Bildungswesen. Die im traditionellen manpower approach als konstant angenommenen Zielsetzungen und Verhaltensweisen bei der Nachfrage nach ausgebildeten Arbeitskräften würden zu politisch veränderbaren Aktionsparametern transponiert. Damit würde auch die Annahme aufgegeben werden können, daß "die Zielsetzungen und Handlungsweisen in den übrigen Bereichen der Politik ... unverändert fortbestehen (würden) bzw. deren Änderungen als eindeutig vorgegeben zu betrachten (seien)".¹⁾ Es ist aber klar, daß die Forderung nach einem Entscheidungsmodell leicht erhoben werden kann, während seine Konstruktion und empirische "Auffüllung" wegen der Vielzahl der Variablen und der ungeklärten Beziehungen dieser Variablen untereinander mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden ist. Es ist daher nicht verwunderlich,

1) Vgl. Gerfin, H.: Wirtschaftswachstum und die Verwendung des Arbeitspotentials, in Kyklos, Vol. XXIII, 1970, S. 810.

daß bisher kein Versuch unternommen wurde, den Bedarfsansatz als Entscheidungsmodell zu konzipieren und damit die "zentrale Schwäche" traditioneller Bedarfsforschung zu überwinden. Die weiteren kritischen Anmerkungen beziehen sich deshalb auch auf die einzelnen Annahmen und Untersuchungsschritte des herkömmlichen manpower approach.

Bei Schritt (1) der Ermittlung sektoraler Arbeitsbedarfe, treten neben den Schwierigkeiten der Schätzung der Wachstumsrate des Sozialprodukts vor allem Probleme der Prognose sektorspezifischer Arbeitsproduktivitäten auf. Diese können sowohl technisch-statistischer als auch ökonomischer Art sein. Auf eine Diskussion der eher technischen Schwierigkeiten wie Definitionen der Sektoren und Industrien¹⁾, Erfassung der Selbständigen, Einbeziehung von Sektoren, deren Angebot nicht oder nicht nur ökonomisch determiniert ist (z. B. Ersatz des ökonomischen Unterscheidungskriteriums durch ein demographisches bei Ärzten, Pfarrern, z. T. bei Professoren und anderen), Beschreibung der intersektoralen Leistungsverflechtungen im Hinblick auf die Güterendnachfrage (d. h. die konkrete Gestalt der input - output - Matrix) soll verzichtet werden, obwohl damit wichtige Vorentscheidungen für die ökonomischen Grundlagen der Produktivitätsprognose fallen.

Die Prognose der Arbeitsproduktivität in traditionellen manpower-Modellen besteht üblicherweise in einer Extrapolation des in der Vergangenheit beobachteten Trends, eventuell modifiziert durch eine Orientierung des Arbeitskoeffizienten an Branchen in wirtschaftlich weiter entwickelten

1) Vgl. die Einteilung in der französischen Bildungsplanung nach primärem, sekundärem und tertiärem Sektor, die auf Fourastié zurückgeht und die die vermutete Intensität des technischen Fortschritts zum Unterscheidungskriterium erhebt. Vgl. Berg, H.: Ökonomische Grundlagen ..., a.a.O., S. 97 oder die auf Bombach zurückgehende Einteilung, die als Unterscheidungskriterium den Beitrag des Sektors zur Entstehung und Verwendung des Sozialprodukts verwendet. Vgl. Widmaier, H.P. und Frey, B.S.: Wachstumstheorie und Bildungsökonomie, a.a.O., S. 158 ff.

Volkswirtschaften oder an führenden Unternehmen der zur Diskussion stehenden Branche. Weiterhin ist vorgeschlagen worden, die voraussichtliche Arbeitsproduktivität durch Befragungen der betroffenen Unternehmen direkt zu ermitteln. Diese wiederum sollen ihre Schätzungen aus Marktanalysen und Prognosen über die zukünftige Einkommenselastizität der Nachfrage einerseits sowie aus Prognosen über die zukünftige input-Struktur unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts andererseits gewinnen. Wenn auch die Prognose auf diese Weise "marktnäher" erstellt wird als etwa durch eine Planungsbehörde, so bleiben dennoch die grundsätzlichen Prognoseprobleme erhalten: die Prognosen gehen auf aktuelle Untersuchungen zurück, sie stellen Verlängerungen der mikroökonomischen Vergangenheits- und Gegenwartswerte in die Zukunft dar. Erstellt wird praktisch erst einmal eine Diagnose und nachträglich die Prognose. Dann aber ist sehr fraglich, ob die so gewonnenen, nach Branchen und Unternehmen aufgeschlüsselten Daten in der oben beschriebenen Weise auf die Zukunft übertragen werden können.¹⁾ Selbst wenn die zukünftigen Strukturdaten abgeschätzt werden könnten, ist damit noch nichts über die Art der Beziehungen zwischen den Strukturmerkmalen Produktion, Arbeits- und Kapitalproduktivität, Beruf und Fachrichtung ausgesagt. Theoretisch ist eine unendlich große Zahl möglicher Relationen denkbar.

-
- 1) "At any rate, there is no evidence that manpower forecasting can be based on mere imitation of a richer country. Similarly, we know too little about the rate of diffusion of best - practice techniques within and between industries to make practical use of the method of "catching up" with the most advanced firm or sector of the economy. And, finally, the notion of asking business firms to forecast their labour requirements at income growth rates that they may never have experienced assumes that they can predict their market shares independently of the activities of rival firms." Vgl. Blaug, M.: Approaches ..., a.a.O., S. 281. Zum Prognoseproblem allgemein vgl. Gerfin, H.: Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen, Zürich 1964; für die Prognose der Arbeitsproduktivität siehe insbesondere S. 119 - 139.

In den vorliegenden Modellen geht man jedoch von bestimmten Strukturbeziehungen aus, von denen angenommen wird, daß sie für den Prognosezeitraum konstant bleiben. Im manpower approach wird aus Vereinfachungsgründen (für den Prognostiker!) meist unterstellt, daß der Einsatz von Arbeit und Kapital im Hinblick auf den Ausstoß weitgehend limitational erfolgt, d.h. daß zwischen Arbeit und Kapital ein technisch oder institutionell determiniertes festes Einsatzverhältnis besteht. Wird bei limitationaler Beziehung z. B. der Einsatz des Faktors Arbeit durch Qualitätsverbesserung erhöht, kann er weder direkt noch über eine relative Preissenkung den Faktor Kapital ersetzen, noch läßt sich ohne eine gleichzeitige Vermehrung des Kapitals der Ausstoß erhöhen. Bei der Kombination von Arbeit und Kapital gibt es nur einen effizienten Punkt auf der Produktionsisquante; in diesem ist die Substitutionselastizität = 0.¹⁾ Mit der Schätzung der Arbeitsproduktivität werden implizit Aussagen über die Entwicklung der Kapitalproduktivität gemacht, die Kapitalintensität wird als nur vom Produktionsniveau abhängig angesehen.

Unter diesen rigiden Annahmen können Ungleichgewichte auf dem Arbeitsmarkt, d. h. partielle Überschüsse oder Defizite an Qualifikationen nur dann entstehen, wenn sich die individuelle Bildungsnachfrage nicht an den Bedarfsrechnungen ausrichtet bzw. die Rechnungen sich als falsch erweisen²⁾. Solange das Recht der individuellen Berufs- und Ausbildungswahl nicht eingeschränkt wird, ist mit mehr oder weniger ausgeprägten strukturellen Friktionen sowohl auf dem Arbeitsmarkt als auch im Bildungswesen selbst zu rechnen. Mit Recht weist Gerfin³⁾ darauf hin,

1) Substitutionselastizität = $-\frac{d\left(\frac{K}{A}\right)}{\frac{K}{A}} : \frac{d\left(\frac{1}{I}\right)}{\frac{1}{I}} = 0;$

i = Zinssatz; l = Lohnsatz; K = Kapital; A = Arbeit

2) Zusätzlich entsteht das Problem der ungleichgewichtigen Kapazitätsauslastung im bedarfsorientiert geplanten und effektiv dimensionierten Bildungswesen, was entweder zu Leerkapazitäten oder zur Überauslastung der Kapazitäten führt, im letzten Fall mit der Konsequenz des numerus clausus, wenn im Bildungswesen selbst ein weitgehend limitationales Einsatzverhältnis der Faktoren besteht.

3) Vgl. Gerfin, H.: Wirtschaftswachstum und die Verwendung des Arbeitspotentials, a.a.O., S. 813.

daß dies nicht nur ein beschäftigungspolitisches Problem darstellt, sondern vor allem die Realisierung der angestrebten Wachstumsrate vereitelt. Das Beschäftigungsproblem wird oft dadurch zu "lösen" versucht, daß der Bedarf an Arbeitsplätzen bestimmter Qualifikation dem Angebot an Ausgebildeten angepaßt wird. Dies ist besonders in den Bereichen der Volkswirtschaft zu beobachten, in denen der Bedarf weniger als ökonomisch - und im Bedarfsansatz endogen - denn als politisch determiniert angesehen wird. Als Beispiel könnten die direkt im öffentlichen Dienst Beschäftigten angeführt werden (vor allem Lehrer), deren Bedarf politisch manipulierbar ist und seine obere Grenze letztlich in der finanziellen Leistungsfähigkeit des Staates findet. Das gilt aber auch für von Privaten und Organisationen, beispielsweise den Gewerkschaften, kontrollierte oder politisch beeinflussbare Arbeitsmärkte.¹⁾

Diese "Lösungen" des Beschäftigungsproblems sind aus wachstumspolitischer Sicht negativ zu beurteilen. Es treten auf jeden Fall Effizienzverluste auf, wenn die Bedarfsschätzungen richtig und unter dem Aspekt effizienter Allokation vorgenommen worden sind oder werden können und wenn die tatsächliche Allokation aus den oben erwähnten Beschäftigungsgründen von der effizienten abweicht.

Erkennt man die Wachstumszielsetzung an, so erscheint es auch bedenklich, die Forderung Rieses zu verwirklichen, dem Grundrecht auf Bildung einen Anspruch auf einen der Ausbildung adäquaten Beruf gleichwertig beizuzuordnen.²⁾ Damit würde das Problem der wachstumsoptimalen Allokation von Ressourcen sowohl der Entscheidung der individuellen Bildungsnachfrager

1) Vgl. hierzu die "private" Festlegung von "Dichteziffern" bei Rechtsanwälten und Wirtschaftsprüfern sowie die von den Gewerkschaften durchgesetzten Beschäftigungsgarantien bei sogenannter technologischer Arbeitslosigkeit. Oft zitiertes Beispiel für den letzten Fall ist der Heizer auf Elektrolokomotiven in England.

2) Vgl. Riese, H.: Theorie der Bildungsplanung und Struktur des Bildungswesens, a.a.O., S. 272

entzogen als auch - im völlig utopischen Ansatz - aus dem Verantwortungsbereich der staatlichen Investitionspolitik weg verlagert. Das Beschäftigungsrisiko und das Risiko der effizienten Allokation würden allein den Arbeitskräftenachfragern aufgebürdet, die nach solchen Vorstellungen andererseits jedoch über die Allokation von Ressourcen im Bildungswesen nicht zu befinden haben.

Die Riese'sche Behauptung, daß eine nicht ausbildungsadäquate Beschäftigung zu sozialen Spannungen¹⁾ führe und die soziale Integration der Betroffenen verhindere, übersieht, daß gleichermaßen desintegrierende Verteilungsprobleme ja auch durch eine wachstumsineffiziente Allokation verschärft werden. Denn wenn man die Annahmen des limitationalen Einsatzverhältnisses beibehält und sinkende Reallohnzuwächse oder sogar Lohnreduktionen weder verteilungspolitisch erwünscht noch überhaupt in der Lage sind, die input - Struktur zu verändern, wird bei einem Überschuß an qualifizierten Arbeitskräften die Wachstumszielsetzung nicht erreicht. Dazu müßten sich Konsum-, Spar- und Investitionsverhalten der Volkswirtschaft entscheidend mit verändern. Die dazu notwendigen Investitions- und Fortschrittsraten können die effektiven Möglichkeiten weit übersteigen. Dies wiederum würde die gesamte Modellstruktur modifizieren mit der Konsequenz, daß auch die manpower - Bedarfsstruktur endogene Variable werden müßte. Anders als bei der "Wahl" unter verschiedenen Wachstumsraten in einem politischen Entscheidungsmodell würde sich die über den Umweg der Realisierung eines so verschwommenen Ziels "soziale Integration" politisierte Bedarfsfeststellung einer ökonomisch-rationalen Kontrolle praktisch entziehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die Prognose des sektoralen Arbeitskräftebedarfs, der bestimmte qua-

1) Das sind bei Riese auf dem Markt zustandegekommene Lohnreduktionen.

litative Merkmale erfüllen soll, außerordentlich schwierig ist. Die üblicherweise im Bedarfsansatz getroffene Annahme eines limitationalen Faktoreinsatzes verhindert Einsichten in die für das Wirtschaftswachstum bedeutsamen Strukturwandlungen der Faktorkombination. Die stattdessen postulierte politische Determinierung des Arbeitskräftebedarfs (Riese) läßt ökonomische Gegebenheiten weitgehend außer acht; der politische Ansatz ist daher für die Planung wachstumseffizienter Allokation im Bildungswesen ungeeignet.

bb.2 Substitutionalität des Faktoreinsatzes - theoretische und empirische Probleme -

Der strengen Limitationalitätsannahme auf der einen Seite kann theoretisch die Annahme einer vollkommenen Substituierbarkeit der Faktoren auf der anderen Seite gegenübergestellt werden. Abstrahiert man von diesem Grenzfall und unterstellt man eine endliche Substitutionselastizität, so läßt sich für ein gegebenes Produktionsniveau ein Faktor fortlaufend durch den anderen ersetzen, wobei der substituierende Faktor bei fortschreitender Substitution in immer größeren Mengen eingesetzt werden muß, um eine Einheit des anderen Faktors zu ersetzen. Die Anpassung des Einsatzverhältnisses erfolgt über die relativen Preise in der Weise, daß z. B. ein erhöhtes Arbeitsangebot die Löhne relativ zum Zins senkt. Durch den Marktmechanismus ergibt sich eine Tendenz zur Verwirklichung der Minimalkostenkombination bei Vollbeschäftigung der Faktoren. Die sich jeweils einstellen- de Kapitalintensität ist dabei eine Funktion von Produktionsniveau und Faktorpreisverhältnissen.

Werden in einer solchen Welt der Substitutionalität der Faktoren die Ausbildungskapazitäten entsprechend dem Be-

darf an Qualifikationen geplant, ist es nicht sinnvoll, wie im limitationalen Ansatz von einer bestimmten, für den Planungszeitraum unveränderlichen Wachstumsrate des Sozialprodukts und von bestimmten konstanten sektorspezifischen Arbeitsproduktivitäten auszugehen.¹⁾ Bezüglich der Wachstumsrate gilt vielmehr, daß - positives Grenzprodukt der Arbeit vorausgesetzt - einem verbesserten Qualifikationsgrad der Arbeitskräfte in jedem Fall eine erhöhte volkswirtschaftliche Kapazität, d. h. ein vergrößertes Wachstum des Sozialprodukts entspricht. Das Ausmaß des Kapazitätswachstums hängt auch von der Entwicklung der Kapitalproduktivität und den Substitutionsverhältnissen zwischen den Faktoren ab. Die sektorale Arbeitsproduktivität ist im substitutionalen Fall nicht nur eine Funktion der Einkommenshöhe, nach der sich im limitationalen Fall die Aufteilung der Sektoren und deren jeweilige Größe richtet; die Arbeitsproduktivität ist bei Substitutionalität vielmehr auch von den relativen Preisen der Faktoren und Güter abhängig.

Dies kann an einem Beispiel v. Weizsäckers erläutert werden: "Wenn ... aufgrund des Mehrangebots von qualifizierten Arbeitskräften deren relativer Preis sinkt, so werden die relativen Preise derjenigen Güter zurückgehen, zu deren Herstellung vergleichsweise viele qualifizierte Arbeitskräfte notwendig sind. Das steigert die Nachfrage nach diesen Gütern und damit die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitskräften"²⁾ und dementsprechend auch wieder ihre relativen Preise.

Der Impuls kann auch autonom von der Nachfrage durch Verhaltensänderungen der Konsumenten ausgehen, wobei berücksichtigt werden sollte, daß die Ausbildung selbst nicht ohne Einfluß auf die Konsumstruktur ist.

-
- 1) Vgl. dazu auch von Weizsäcker, C.G.: Vorläufige Gedanken zur Theorie der Manpower - Bedarfsschätzung, in Hüfner, K. und Naumann, J. (Hrsg.): Bildungsökonomie - Eine Zwischenbilanz, Stuttgart 1969, S. 155 ff.
2) Vgl. v. Weizsäcker, C.G., ebenda, S. 156.

Aus dem vorstehenden wird klar, daß in einer Welt nahezu vollständiger Substituierbarkeit von Arbeit und Kapital und bei vollständiger Konkurrenz keine besonderen Planungsprobleme auftauchen würden. Zur Erhöhung der Wachstumsrate müßten mehr oder bessere Arbeitskräfte und mehr Sachkapital Pareto-effizient alloziiert und dementsprechend auf gegenwärtigen Konsum verzichtet werden.

Tatsächlich dürfte der Grad der Substituierbarkeit gesamtwirtschaftlich zwischen den beiden aufgezeigten Extremfällen liegen und je nach Produktionstechnologie und Angebots- und Nachfrageelastizitäten zwischen den Sektoren erheblich differieren. Die empirischen Versuche zur Ermittlung der Substitutionselastizität weisen eine Reihe von statistischen und methodischen Mängeln auf, die hier nicht behandelt werden können.¹⁾ Nach diesen Untersuchungen beträgt in den USA die "historische", d.h. die aus den in der Vergangenheit beobachteten Kapitalintensitäten und Faktorpreisverhältnissen gewonnene Substitutionselastizität etwa $\delta = 0,6$. Daraus darf nicht voreilig geschlossen werden, daß das Einsatzverhältnis dementsprechend auch in der Zukunft substitutiv sein werde und ein modifizierter limitationaler manpower - approach der adäquate Bildungsplanungsansatz sei. Der hohe Aggregationsgrad des traditionellen Bedarfsansatzes verdeckt die sektoralen Strukturen und damit auch die für eine wachstumsorientierte Bildungspolitik entscheidend wichtige Streuung der sektoralen Substitutionsverhältnisse um ihren Durchschnitt. Um darüber Aussagen machen zu können, müßte

1) Vgl. dazu Helmstädter, E.: Der Kapitalkoeffizient, Stuttgart 1969, S. 85 - 101 und die dort angegebene Originalliteratur: Kravis, J.B.: Relative Income Shares in Fact and Theory, in American Economic Review, Vol. XLIX, 1959, S. 917-949. Smithies, A.: Productivity, Real Wages, and Economic Growth, in Quarterly Journal of Economics Vol. LXXIV, 1960, S. 189-205. Kendrick, J.W. und Sato, R.: Factor Prices, Productivity and Economic Growth, in American Economic Review, Vol. LIII, 1963, S. 974-1003.

auf sehr kleine Erhebungseinheiten desaggregiert werden und für jede Einheit eine spezifische Produktionsfunktion unter Berücksichtigung der spezifischen Technologie¹⁾ aufgestellt werden, ein nahezu uferloses Forschungsprojekt (v. Weizsäcker).

Potenziert wird die Anzahl der zu ermittelnden Substitutionsverhältnisse, wenn man auch in Schritt (2) des manpower - approach, der Ableitung des Bedarfs an bestimmten Berufen, unterstellt, daß die Berufsstruktur keine Konstante ist. Das Entstehen neuer und der Wegfall alter Berufe sowie die Substitution zwischen bestehenden Berufen oder Tätigkeiten ergeben sich oft im Rahmen des technischen Fortschritts mit der allgemeinen Substitution von Arbeit und Kapital. Die Suche nach der zukünftig im Hinblick auf die Wachstumszielsetzung erforderlichen Berufsstruktur hängt also entscheidend davon ab, ob man den technischen Fortschritt als autonom und nur von der Zeit abhängig oder als induziert, d. h. als gezielt produzierbar ansieht. Ist der technische Fortschritt induziert, so hängt die Berufsstruktur nicht allein von der Warenproduktion ab sondern auch von der Höhe des Investitionskapitals, das zur Verbesserung von Produktionsprozessen ("Metaproduktion")²⁾ zur Verfügung steht. Dieser Aspekt der manpower - Forschung wird dann wichtig, wenn der Bedarf an Arbeitskräften für die "Metaproduktion" in Zukunft im Verhältnis zur normalen Produktion steigen wird - wie von v. Weizsäcker unterstellt wird; die Schätzung der zukünftigen Substitutionselastizität zwischen Berufen wird durch die zu erwartende, aber schwer vorauszuschätzende Strukturänderung erheblich erschwert.

1) Dazu müssen die spezifischen Kapital- und Arbeitskoeffizienten unter besonderer Berücksichtigung des kapital- oder arbeitssparenden oder neutralen technischen Fortschritts geschätzt werden.

2) Vgl. von Weizsäcker, C.C.: Vorläufige Gedanken, ..., a.a.O., S. 159 ff sowie kritisch dazu Gerfin, H.: Wirtschaftswachstum ..., a.a.O., S. 815 f.

Von besonderer Bedeutung schließlich sind die Substitutionsbeziehungen, die bei Schritt (3) des manpower - approach, der Überführung von Berufsanforderungen in Ausbildungserfordernisse, bestehen. Allein die Beobachtung, daß formale Ausbildung und Berufserfahrung in der Vergangenheit gute Substitute füreinander gewesen zu sein scheinen¹⁾, läßt die limitationale Hypothese, daß jede berufliche Fähigkeit eine bestimmte formale Ausbildung erfordere, fragwürdig erscheinen. "Arbeitskräfte sind insofern flexibel, als sie im Gegensatz zur Maschine beim Produktionsvorgang lernen können ("learnig by doing") und sich in gewissen Grenzen auf andere Tätigkeiten umschulen lassen."²⁾ Limitationalität ist auch nicht ableitbar aus dem Bildungswesen selbst, das ungeachtet seiner grundsätzlichen Ausrichtung auf frühzeitige Spezialisierung oder wegen der oft dominierenden allgemeinen Schulung der Denkfähigkeit nicht rein anwendungsorientiert sein kann. Die extreme Spezialisierung im Beruf wird meist erst innerhalb und oft auch auf Kosten der Unternehmungen vorangetrieben. "Where the skills may be developed relatively simply and quickly outside the formal schooling system, the elasticity of supply of substitutes for educated labor will be comparatively high even in the short run."³⁾ Diese als vertikal bezeichnete Substituierbarkeit wird ergänzt durch eine horizontale Substituierbarkeit, daß nämlich eine Mehrzahl von Ausbildungsgängen zu einer beruflichen Funktion befähigt bzw. daß ein Ausbildungsgang Voraussetzung für mehrere Berufe sein kann. Versucht man eine Berechnung der "historischen" Substitutionselastizität

-
- 1) Vgl. dazu Strumilin, S.G.: The Economic Significance of National Education, zuerst erschienen 1925 in Ekonomiki Truda, übersetzt und wiederabgedruckt in Robinson, E.A.G. und Vaizey, J.E. (Hrsg.): The Economics of Education, New York, 1966, S. 276 - 323, sowie Bowles, S.: Planning Educational Systems for Economic Growth, Cambridge, Mass. 1969, S. 50 ff.
 - 2) Vgl. Riese, H.: Theorie der Bildungsplanung ..., a.a.O., S. 279
 - 3) Vgl. Bowles, S.: Planning Educational Systems, a.a.O., S. 61.

zwischen Arbeitskräften mit verschiedener Ausbildung, wie sie etwa Bowles¹⁾ mit Hilfe internationaler Querschnittsdaten vornimmt, so ist klar, daß diese mit sämtlichen bisher genannten Problemen der Produktion und der Nachfrage befrachtet ist. Dazu kommen die positiven oder negativen Änderungen der Flexibilitäts- und Substitutionspotentiale, die im Bildungswesen selbst erzeugt werden: man denke z. B. an die angestrebten Änderungen der Bildungsinhalte und der institutionellen Organisation des Bildungswesens durch die sogenannte Bildungsreform in der BRD. Solche inhaltlichen und organisatorischen Änderungen machen die Verwendung der Querschnittsanalyse als Annäherung für die eigentlich interessierende, statistisch ohnehin kaum zu erstellende Zeitreihe und ihre Projektion in die Zukunft besonders problematisch.

cc. Zusammenfassung

Trotz der im vorstehenden erläuterten Vorbehalte lassen die empirisch ermittelten hohen Werte²⁾ für die Substitutionselastizität zwischen Qualifikationen wesentliche qualitative Schlüsse für eine wachstumsorientierte Bildungsplanung zu:

(a) Die in hohem Maße vorhandene Substituierbarkeit zwischen Arbeitskräften mit unterschiedlicher Ausbildung erleichtert einerseits die Bildungsplanung insofern, als keine eindeutigen, technologisch determinierten Beziehungen zwischen jeweiligem Produktionsniveau und Arbeits-

1) Vgl. Bowles, S.: Planning Educational Systems, a.a.O., S. 38-72.

2) Vgl. Bowles, S., ependa, S. 45. Danach ist

$$\delta_{ij} = \frac{d \left(\frac{A_i}{A_j} \right) / \left(\frac{A_i}{A_j} \right)}{d \left(\frac{l_i}{l_j} \right) / \left(\frac{l_i}{l_j} \right)} > 6.$$

$A_{i,j}$ sind dabei Arbeitskräfte mit i bzw. j Jahren an Ausbildung, $l_{i,j}$ sind ihre entsprechenden Verdienste; auch Selowsky rechnet mit hohen Elastizitätskoeffizienten. Vgl. Selowsky, M.: On the Measurement of Education's Contribution to Growth, in Quarterly Journal of Economics, Vol. 83, 1969, S. 449 - 463.

kräftebedarf mit bestimmter formaler Ausbildung bestehen. Die Gefahr langfristigen unfreiwilligen Bildungskonsums wird dadurch erheblich vermindert. Andererseits gibt es keinen Weg, sich der ökonomischen Entscheidung für eine bestimmte zukünftige Faktorallokation zu entziehen. Es ist das Niveau und es sind die Grundproportionen der Bildungsausgaben nach wie immer definierten Optimalkriterien zu bestimmen. Wird Wirtschaftswachstum als dominantes Ziel unterstellt, so müssen zu jedem Zeitpunkt die Grenzerträge jeder Kategorie von Arbeit den marginalen opportunity costs gegenübergestellt und mit den Erträgen und Kosten alternativer Investitionen verglichen werden. In diesen Prozeß des Ausgleichs der Grenzerträge wird die Bestimmung der optimalen Höhe und Zusammensetzung der Bildungsinvestitionen einbezogen. Tätigt der Staat die Bildungsinvestitionen, besteht bei hoher Substitutionselastizität das Hauptproblem darin, die notwendigen Finanzierungsmittel aufzubringen.

(b) Die hohe Substitutionselastizität deutet nach Bowles¹⁾ weiter darauf hin, daß die Elastizität der Nachfrage nach ausgebildeten Arbeitskräften in der Vergangenheit ziemlich hoch war, d.h., daß das Grenzprodukt (= Einkommen) jeder Arbeitsqualität bei Veränderung der Einsatzmenge relativ konstant blieb. Wenn diese Bedingungen auch in der Zukunft vorherrschen, besteht die Aufgabe der Bildungsplanung nur darin, die Ausbildung zu forcieren, die den größten Gesamtbeitrag zum Sozialprodukt leisten kann. Mag die Annahme eines konstanten Grenzprodukts auch kurz- und mittelfristig berechtigt sein, so muß in der langen Frist bei nur mäßig wachsender Erwerbsbevölkerung in realistischer Betrachtungsweise doch mit in zunehmendem Maße sinkenden Grenzerträgen gerechnet werden. Die Prognose des maximalen Gesamtertrags wird

1) Vgl. Bowles, S.: Planning Educational Systems ..., a.a.O., S. 38.

dann schwierig, weil dazu der zukünftige output je -
der einzelnen Bildungsstufe im voraus be-
kannt sein muß. Wenn angenommen wird, daß die Grenz-
erträge in allen Bereichen der Ausbildung sinkende Ten-
denz haben, müssen die Bildungsinvestitionen in ent-
sprechend "ausgewogenem" Verhältnis auf die Bildungszweige
verteilt werden.

Die von Bowles beobachtete relative Konstanz von Ein-
kommensdifferenzen zwischen verschiedenen Arbeitsqualifi-
kationen könnte jedoch auch auf andere Gründe als auf ein
relativ konstantes Grenzprodukt der einzelnen Arbeitskate-
gorien zurückgeführt werden, z. B. auf Traditionen¹⁾ oder
andere Marktunvollkommenheiten. Dann wird die wachstums-
effiziente Bildungsplanung noch schwieriger, weil bei der
Erklärung von Einkommensdifferenzen nach Produktivitäts-
unterschieden einerseits und anderen Einflußfaktoren
unterschieden werden muß. Dabei besteht durchaus die Mög-
lichkeit, daß die "Störfaktoren" einen großen Teil der
Einkommensdifferenzen erklären. Dennoch scheint die der
Substitutionalitätshypothese entgegengesetzte Annahme
einer Nachfrageelastizität von 0 (Grenzprodukt einer
zusätzlich ausgebildeten Arbeitskraft gleich 0) im limi-
tationalen Ansatz völlig unrealistisch zu sein.

(c) Der Grad der Substituierbarkeit der Arbeitskräfte ist
für die sich entwickelnde Wirtschaft kein unveränderliches
durch den Produktionsprozeß determiniertes Datum, sondern
eine politisch beeinflussbare Variable. Man kann da-
von ausgehen, daß grundsätzlich Substitutionspotentiale
zwischen Arbeitskräften verschiedener Qualifikation existie-
ren. Dann besteht einmal die Möglichkeit, Substitutions-
potentiale durch Beeinflussung der Güterendnachfrage zu
mobilisieren. Die öffentliche Hand kann zur Manipulation
dieser Nachfrage praktisch sämtliche geld- und finanzpo-
litischen Instrumente einsetzen. Je größer die weitgehend
unerforschte Sensibilität von Umfang und Struktur der

1) So war z.B. in der BRD über lange Zeit unbestritten, daß
die Bergarbeiter an der Spitze der Lohnskala zu stehen
hatten; die Entwicklung der Produktivität im Bergbau war
ein Orientierungsmaßstab für die Lohnfindung.

privaten Nachfrage auf Aktionen der Wirtschaftspolitik ist, desto unsicherer wird die Prognose des Arbeitskräftebedarfs im manpower approach und desto wichtiger wird die Förderung der horizontalen und vertikalen Substituierbarkeit. Abgesehen von der Beeinflussung der Aus- und Einwanderungsquoten "sind sehr unterschiedliche und auch gruppenspezifisch divergierende Entscheidungen über Änderungen der Erwerbsbeteiligungsquoten sowie der Länge der Arbeitszeit denkbar, und diese Entscheidungen unterliegen durchaus politischer Einflußnahme,"¹⁾ wobei hier vor allem an steuerpolitische Maßnahmen zu denken wäre. Neben dieser eher auf lange Frist angelegten Politik können kurzfristig wirkende Mittel zur Förderung von Substitutionsmöglichkeiten eingesetzt werden. Als Beispiele könnten Subventionen für eine betriebliche Einarbeitung und Weiterbildung an Unternehmen, oder Ausbildungs-, Weiterbildungs- und Umschulungsbeihilfen direkt an die Arbeitnehmer genannt werden.²⁾

Berücksichtigt man alle wirtschafts- und gesellschaftspolitischen Gestaltungsmöglichkeiten der Substitution beim Faktorangebot, im Bildungswesen und bei der Güternachfrage, bleibt vom "harten Kern" des limitationalen manpower approach nur noch ein relativ kleiner Bereich übrig. Die gesamte volkswirtschaftliche Faktorallokation

1) Vgl. Gerfin, H.: Wirtschaftswachstum ..., a.a.O., S. 818 f.

2) Vgl. die im Arbeitsförderungsgesetz (AFG) vom 26.6.1969, Bundesgesetzblatt I, S. 582 im einzelnen vorgesehenen Maßnahmen.

Ziel des Gesetzes war die Vermeidung von zukünftiger Arbeitslosigkeit und die Förderung der Arbeitsproduktivität. Die bisherige Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß die gewählten Bildungsprogramme und die Verwertung des zusätzlichen Wissens nicht den gewünschten Wachstumseffekt hatten. Dagegen treten aufgrund der Konstruktion des Gesetzes unerwünschte Verteilungswirkungen insofern auf, als die Finanzierung von unabhängig vom Bedarf und unabhängig vom AFG geplanten privaten Bildungsvorhaben von den privaten Budgets auf den öffentlichen Haushalt verlagert wurde.

wird zunehmend vom Staat beeinflußt und im Bildungswesen einschließlich der Weiterbildung von diesem auch organisiert. Die enge Beziehung zwischen Bildungssystem, Arbeitsmarkt und Wirtschaftswachstum kann daher, wenn der technologische Ansatz zugunsten des ökonomischen aufgegeben wird, bei weitem nicht vollständig aus den rein marktwirtschaftlich orientierten Allokationsmechanismen erklärt werden. Im folgenden sind daher die Besonderheiten des Bildungswesens zu erörtern, die eine staatliche Aktivität erfordern.

Dazu wird versucht, das Gut Bildung im Leistungskatalog des Staates abzugrenzen und im Rahmen einer allgemeinen Theorie der Staatsausgaben Aussagen über die Wachstumswirksamkeit von öffentlichen Bildungsausgaben zu machen.

III. Zur Begründung der staatlichen Aktivität im Bildungswesen unter besonderer Berücksichtigung der Wachstumszielsetzung

1. Nutzentheoretische Überlegungen zur Abgrenzung von privater und öffentlicher Aktivität im Bildungswesen

Die in den beiden ersten Kapiteln versuchte gedankliche Trennung der Ausbildung in Konsum- und Investitionskomponenten läßt unter bestimmten Annahmen über Bildungskosten und -erträge Aussagen über die Erreichung einer angestrebten Wachstumszielsetzung zu. Produktionstheoretisch sind die investiven Bildungsausgaben solange zu erhöhen, bis ihre Grenzerträge gleich den Grenzkosten werden. In einer idealtypischen Wettbewerbswirtschaft müßten die Grenzerträge der Ausbildungsinvestitionen außerdem dann gerade gleich den Grenzerträgen aller übrigen Investitionen sein.

Die Beurteilung der Allokationswirkungen der Ausbildung in der Gegenwart mit Hilfe des Effizienzkriteriums "Produktivität" und die angestrebte Verwirklichung einer effizienten Allokation in der Zukunft lassen jedoch noch keine Aussage darüber zu, ob die Ausbildung von Privaten, dem Staat oder anderen Organisationen etwa religiöser oder interessengebundener Art bereitgestellt und/oder finanziert werden sollte. Das Produktivitätskriterium ist rein angebotsorientiert; aus diesem Grunde wird die individuelle und gesamtwirtschaftliche Nachfrage nach Ausbildungskapazitäten bei der ausschließlichen Beurteilung der Ausbildung unter Produktivitätsgesichtspunkten vernachlässigt.

Zusätzlich zum Kriterium "Produktivität" auf der Angebotsseite muß daher ein Kriterium auf der Seite der Bildungsnachfrage gefunden werden, das zumindest theoretisch eine Abgrenzung der öffentlichen und privaten Aktivität im Bil-

dungswesen erlaubt. Zur Ableitung eines solchen Kriteriums könnte man allgemein und vereinfachend davon ausgehen, daß die gesamtwirtschaftliche Nachfrage die Aggregation aller individuellen Nachfragebeziehungen ist, die gesamtwirtschaftliche Nachfragefunktion also durch eine irgendwie geartete Aggregation individueller Nachfragefunktionen ermittelt werden kann.

Dieser Ansatz der Nachfrageermittlung geht von der individuellen Nachfrage aus und setzt implizit voraus, daß alle in einer Volkswirtschaft angebotenen und nachgefragten Güter und Dienste auch in den individuellen Nachfragefunktionen enthalten sind. Dementsprechend wird unterstellt, daß die Nachfrage nach Bildung einen Teil der individuellen Nachfrage bildet. Der Stellenwert der Bildung in der individuellen Nachfragefunktion hängt davon ab, welcher Nutzen ihr vom Einzelnen beigemessen wird und in welcher Relation der Nutzen der Bildung zum Nutzen anderer in seinen Begehrkreis fallenden Güter und Dienste steht, d. h. welchen Rang die Bildung in seiner individuellen Präferenzskala hat.

Akzeptiert man das individualistische Werturteil, daß sich alle Bedürfnisse in den individuellen Präferenzskalen niederschlagen und prinzipiell individuell befriedigt werden könnten und verneint man die Möglichkeit, daß es Kollektivbedürfnisse gibt, d. h. Bedürfnisse, die allein durch das Zusammenleben der Menschen in einer wie auch immer organisierten Gruppe (Kollektiv) erst entstehen und auch nur kollektiv empfunden und befriedigt werden können, so läßt sich zeigen, daß unter bestimmten Bedingungen die Bedürfnisse am besten durch den Markt befriedigt werden können.

Die Bedingungen, unter denen der Markt bei gegebenen Produktionsmöglichkeiten zu einer maximalen Versorgung und zu maximaler Bedürfnisbefriedigung führt, sind in der

Wohlfahrtstheorie näher gefaßt worden. Ohne hier auf die Grundlagen der Wohlfahrtstheorie eingehen zu können¹⁾, seien die Bedingungen jedoch soweit explizit gemacht, daß aus einer Lichterfüllung der Prämissen für eine maximale Güterversorgung durch den Markt eine Begründung der staatlichen Aktivität abgeleitet werden kann.

Eine Vorbedingung jeglicher nutzentheoretischer Erwägungen ist eine Vorstellung darüber, wie die individuellen Nutzen gemessen werden können. Wird die Funktion des Staates darin gesehen, die gesellschaftliche und nicht die individuelle Wohlfahrt zu maximieren, ist anschließend zu prüfen wie die individuellen Nutzenvorstellungen zu einer sozialen Wohlfahrtsfunktion aggregiert werden können.

Geht man davon aus, daß der Nutzen eines einzelnen Gutes zwar nicht mit einem absoluten Maß bewertet werden kann (kardinale Nutzenmessung), daß aber die Individuen in der Lage sind, ihre Nutzenvorstellungen über die angebote-

1) Vgl. zur Wohlfahrtstheorie allgemein: Boulding, K.E.. Einführung in die Wohlfahrtsökonomik (1952), sowie Mishan, E.J., Ein Überblick über die Wohlfahrtsökonomik 1939 - 1959, (1960); beide in Gäfgen, G. (Hrsg.): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, 2. Aufl., Köln-Berlin 1967, S. 77 - 109 sowie S. 110 - 176. Eine Sammlung wichtiger Beiträge zur Wohlfahrtsökonomie findet sich in Arrow, K. J. und Scitovski, J. (Hrsg.): Readings in Welfare Economics, London 1969.

Zu Spezialproblemen einer sozialen Wohlfahrtsfunktion als Grundlage der Wirtschaftspolitik vgl. von Beckerath, E. und Giersch, H. (Hrsg.): Probleme der normativen Ökonomik und der wirtschaftspolitischen Beratung, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F. Bd. 29, Berlin 1963, Abschnitt II: Grundlagen, Grenzen und Entwicklungsmöglichkeiten der normativen Ökonomik, S. 69 - 179 mit Beiträgen von E. Sohmen, E. Lauschmann, R. Jochimsen, H. K. Schneider, G. Gäfgen und P. Streeten.

nen Güter in eine Rangfolge zu bringen etwa in der Weise, daß z. B. in einem einfachen 2 Personen-2 Güter-Fall das Individuum A das Gut X dem Gut Y vorzieht, während das Individuum B das Gut Y höher schätzt als das Gut X (ordinale Nutzenmessung), so hängt die Aggregationsmöglichkeit der beiden Rangordnungen davon ab, ob ein Kriterium gefunden werden kann, das die beiden Rangordnungen vergleichbar werden läßt. Es läßt sich jedoch zeigen, daß ein solches Kriterium nicht existiert. Individuum A kann zwar dem Individuum B seine Nutzenrangfolge verdeutlichen und vielleicht auch plausibel machen, ebenso wie B seine Rangfolge offenbaren kann. Der Wert des Nutzens kann jedoch gegenseitig nicht mitgeteilt werden; insbesondere kann nicht beurteilt werden, wie sich der Gesamtnutzen ändert, wenn sich z. B. der Nutzen des A erhöht und der des B vermindert. "Da niemand jemals die Wahl hat, jemand anders zu sein"¹⁾, sind interpersonelle Nutzenvergleiche nicht möglich. Das bedeutet, daß ein Kriterium der interpersonellen Transmissibilität von Nutzenvorstellungen nicht entwickelt werden kann. Daraus folgt unmittelbar, daß bei unterschiedlichen individuellen Präferenzskalen eine soziale Wohlfahrtsfunktion im allgemeinen nicht durch einfache Addition individueller Nutzenvorstellungen gewonnen werden kann, da nur gleichnamiges zu gleichnamigen addiert wiederum gleichnamiges ergibt. Diese Gleichnamigkeit aber fehlt wegen der mangelnden interpersonellen Vergleichbarkeit der Nutzen²⁾.

1) Vgl. Boulding, K. E., Einführung ..., a.a.O., S. 85

2) Unterstellt man dagegen, daß kardinale Nutzenmessung möglich ist oder nimmt man an, daß alle Individuen einer Volkswirtschaft gleiche Nutzenvorstellungen haben, so ist die Ableitung der sozialen Wohlfahrtsfunktion durch Addition der individuellen Präferenzen leicht möglich. Darauf wird weiter unten (Kap. VI und VII) näher eingegangen. Zur Ableitung dieser einfachsten und zugleich speziellsten Form einer Bergson'schen Wohlfahrtsfunktion vgl. de V. Graaf, J: Theoretical Welfare Economics, Cambridge 1967 (Paperback), S. 8 f und S. 48 ff.

Zur Vermeidung interpersoneller Nutzenvergleiche kann zur Beurteilung der gesellschaftlichen Wohlfahrt und ihrer Veränderungen stattdessen das Pareto - Kriterium herangezogen werden. Nach Pareto ist ein gesellschaftliches Nutzenmaximum (Pareto - Optimum) dann erreicht, wenn die Wohlfahrt irgendeines Individuums durch Reallokation der Ressourcen nicht mehr gesteigert werden kann, ohne die Wohlfahrt eines anderen Individuums zu verschlechtern. Die ursprüngliche Einkommensverteilung wird durch die Reallokation der Ressourcen modifiziert, wobei die neue Einkommensverteilung im Sinne dieses Optimalitätskriteriums ebenfalls als optimal erscheint. Grundsätzlich erlaubt das Pareto-Kriterium allein lediglich eine Beurteilung der statischen Allokations-effizienz: es läßt sich zeigen, daß je nach verwirklichtem Nutzenniveau der Individuen und je nach der Verteilung des Gesamtnutzens auf die Individuen in einer nicht pareto-optimalen Ausgangssituation durch Reallokation der Ressourcen verschiedene neue Nutzenkombinationen erreicht werden können, die zwar alle pareto - optimal sein können, sich aber im Hinblick auf die Nutzenverteilung unterscheiden¹⁾. Diese ergibt sich aber im Hinblick auf das realisierbare Nutzenniveau aus der Allokation.

Es kann ferner gezeigt werden, daß eine pareto-effiziente Allokation nur unter bestimmten Bedingungen erreichbar ist und daß diese Bedingungen in einer durch vollständige Konkurrenz gekennzeichneten Marktwirtschaft erfüllt werden²⁾. Im einzelnen gilt im Pareto-Optimum, daß im Konsum-

- 1) Graphisch läßt sich dies im sog. Edgeworth-Diagramm mit Hilfe der Indifferenzkurventechnik genauer darstellen, in dem alle pareto-effizienten Allokationen (Optima) geometrisch auf der sog. Kontraktkurve liegen, die beste dieser Optimallösungen (optimum optimorum) jedoch ohne ein zusätzliches Werturteil über die Verteilung der Nutzen nicht gefunden werden kann. Auf diese Probleme der Einkommensverteilung kann jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden.
- 2) Zur Ableitung und Erläuterung der sog. Marginal- und Totalbedingungen vgl. Boulding, H.E.: Einführung ..., a.a.O., S. 88 - 97, sowie Henderson, J.M. und Quandt, H.E.: Mikroökonomische Theorie, Berlin, Frankfurt 1967, S. 214 - 238.

bereich die Grenzzraten der Substitution für jedes Konsumgüterpaar gleich dem Verhältnis ihrer reziproken Preise und die Preise für alle Konsumenten gleich sind. Im Produktionsbereich gilt, daß die Grenzzraten der Substitution der Einsatzgüter gleich dem reziproken Faktorpreisverhältnis, die Grenzzraten der Transformation gleich dem reziproken Verhältnis der (Ausstoß-) Güterpreise und die relevanten Grenzzraten der Substitution gleich den Grenzzraten der Transformation sind. Da das Pareto-Optimum eine Maximalposition darstellt, müssen außerdem die Bedingungen zweiter Ordnung erfüllt sein. Ohne diese hier mathematisch abzuleiten, kann gesagt werden, daß die Bedingungen dann erfüllt sind, wenn die Indifferenzkurven konvex und die Transformationskurven konkav zum Ursprung sind in einem Koordinatensystem, in dem auf den beiden Achsen zwei jeweils zur Wahl stehende Güter abgetragen sind. Die Erfüllung der Pareto-Bedingungen bei der Allokation und die damit verbundene Struktur der Preise garantieren zusammen eine unter den gegebenen Produktionsmöglichkeiten- und soweit das Kriterium effiziente Allokation zuläßt - maximale Versorgung mit Gütern und Diensten; der Markt erweist sich als das einzige effiziente Allokationsinstrument.

Würden diese Bedingungen auch bei der Produktion des Guts Bildung, seinem weiteren Einsatz zur Erzeugung von Gütern und seiner Nutzung für Konsumzwecke erfüllt, wäre für eine staatliche Aktivität im Bildungswesen kein Platz, wie es überhaupt im theoretischen Grenzfall, in dem alle Pareto-Bedingungen erfüllt wären, keine Notwendigkeit für staatliche Wirtschaftspolitik gäbe. "Obwohl diese Folgerung von grundlegender Bedeutung ist, darf sie nicht mit einer Beschreibung der wirklichen Zustände verwechselt werden. Der wirkliche Wirtschaftsprozess ist nicht (und war nie) so, daß dieses effiziente Resultat ohne das Mitwirken der öffentlichen Wirtschaftspolitik erzielt werden könnte"¹⁾. Auf diesem Gedanken aufbauend, zielt

1) Vgl. Musgrave, R., Infrastruktur und Theorie der öffentlichen Güter, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd. 58, Berlin 1971, S. 44. Vgl. auch derselbe: Provision for Social Goods in the Market System, in: Public Finance, ... 1971, S. 304-320

einer der Ansätze zu einer Theorie der Staatsausgaben darauf ab zu zeigen, welcher Art die Abweichungen der tatsächlichen Entwicklung vom Pareto-Optimum sind, welchen Umfang die Abweichungen haben und wie diese ganz oder teilweise durch öffentliche Aktivität so kompensiert werden können, daß das - wie auch immer im einzelnen definierte - Ziel "maximale gesellschaftliche Wohlfahrt" erreicht wird.

Bestehen auch über Art und Wirkung der staatlichen "Kompensation" unterschiedliche Auffassungen¹⁾, so haben doch alle welfare-theoretischen Ansätze einer Theorie der Staatsausgaben die Gemeinsamkeit, daß sämtliche Bedürfnisse als in den individuellen Präferenzskalen verankert angesehen werden. Dementsprechend muß jeder staatliche wirtschaftspolitische Eingriff auf seine Konsistenz mit den privaten Nutzenschätzungen überprüft werden. "Der Staat existiert dabei lediglich als eine Einrichtung zur besseren Wahrnehmung der Interessen seiner Bürger, deren Ziele und Nutzenschätzungen die Ausgaben des Staates nach Höhe und Umfang bestimmen. Der Staatsbedarf wird letztlich erklärt und begründet als ein Individualbedarf, und zwar als jener Individualbedarf, der nicht oder nur unvollkommen auf privatwirtschaftliche Weise befriedigt werden kann"²⁾. Das Versagen des privatwirtschaftlich organisierten Marktes bei der Befriedigung der Nachfrage wird in dieser Theorie zum Kriterium für die Begründung der öffentlichen Aktivität erhoben. Marktversagen in einer

1) Vgl. dazu Häuser, K., Über Ansätze zu einer Theorie der Staatsausgaben. In: Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.), Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, a.a.O., S. 47.

2) Vgl. Häuser, K., ebenda, S. 46. Die diesem Ansatz zugrundeliegende naturrechtlich-utilitaristische Staatsauffassung wird näher erläutert und mit anderen Staatstheorien, vor allem der organischen, konfrontiert von Hedtkamp, G.: Bestimmungsgründe für Umfang und Struktur der öffentlichen Ausgaben, in Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge ..., a.a.O., S. 74-78

Marktwirtschaft bedeutet, daß der tatsächliche Preis eines Gutes nicht mehr Gleichgewichtspreis ist und nicht mehr als in diesem Sinne korrekter Bewertungsmaßstab für Knappheit und Nützlichkeit betrachtet werden kann. Der Preis, der im Idealfall des marktwirtschaftlichen Gleichgewichts die Nutzenerwägungen bei Angebot (Nutzenentgang) und Nachfrage (Nutzenstiftung) in Übereinstimmung bringt und für eine optimale Allokation der Ressourcen sorgt, ohne daß der Nutzen selbst gemessen und interpersonell verglichen werden muß, versagt in seiner Allokationsfunktion.

Im folgenden muß geprüft werden, ob und gegebenenfalls warum der Marktpreis als Allokationsinstrument für Bildungsinvestitionen versagt. Dazu ist zunächst zu untersuchen, ob und gegebenenfalls wie die tatsächlichen Produktions- und Konsumtionsbedingungen der Bildung von den Bedingungen der statischen Pareto-Effizienz abweichen. Darüber hinaus ist zu fragen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, um im Bildungswesen dynamische Effizienz, d. h. Effizienz im Wirtschaftswachstum zu erreichen und ob und gegebenenfalls welche Abweichungen der privaten Allokation vom dynamischen Optimum ein Eingreifen des Staates erforderlich machen.

Wenn sich herausstellt, daß der Markt aus irgendwelchen Gründen bei der Ausbildungsvorsorge versagt und daher der Preis als Mittel der Offenbarung von individuellen Präferenzen ausscheidet, muß nach einem anderen Offenbarungsmechanismus gesucht werden. Dieser Offenbarungsmechanismus kann dann in einem demokratischen Staat, der seine Entscheidungen aus den individuellen Präferenzordnungen herleiten oder sie zumindest weitgehend an diese anlehnen will, nur in einem politischen Wahlverfahren gefunden werden. Das entscheidende Problem besteht dann

darin, ein geeignetes Wahlverfahren¹⁾ zu finden, in dem die Vorliebe für oder die Abneigung gegen das Gut Bildung jedes Individuums so explizit gemacht werden, daß daraus Entscheidungen des Staates unmittelbar oder zumindest mittelbar abgeleitet werden können. Dabei ist in realistischer Betrachtungsweise davon auszugehen, daß die Individuen sich sowohl hinsichtlich der Intensität, mit der das Gut Bildung präferiert wird, als auch bezüglich der Rangfolge, die das Gut Bildung in der das gesamte Güterbündel umfassenden Präferenzskala hat, unterscheiden und daß von daher große Schwierigkeiten bei der Festlegung eines Bildungsbudgets entstehen.

2. Kriterien für die öffentliche Aktivität im Bildungswesen in einer normativen Theorie der Staatsausgaben

a. Die "social good"-Problematik der Bildung

aa. Darstellung und Kritik der Kriterien "Nicht-Ausschließbarkeit" und "Nichtrivalität" bei der Bildungsnachfrage

Wenn die Abweichungen der tatsächlichen Allokation vom oben beschriebenen Optimum zum Kriterium des öffentlichen Eingriffs in das Marktgeschehen gemacht werden, könnte man zur näheren Abgrenzung von Art und Umfang der staatlichen Aktivität die Gründe und den Umfang des Marktversagens untersuchen.

Dazu ist vor allem von P. A. Samuelson²⁾ und R. A.

- 1) Auf die Leistungsfähigkeit der verschiedenen Wahlverfahren, deren Rationalität im Hinblick auf die Erreichung des sozialen Optimums und ihre Strategiefanfälligkeit kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Vgl. dazu Musgrave, R.A.: Finanztheorie, Tübingen, 1966, S. 90ff. sowie die die tatsächlichen Macht- und Entscheidungsverhältnisse berücksichtigende Kritik bei Hedt-kamp, G.: Bestimmungsgründe ..., a.a.O., S. 77 - 82.
- 2) Samuelson, P. A.: The Pure Theory of Public Expenditure, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 36, 1954, S. 387 ff; derselbe: Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 37, 1955, S. 350 ff; derselbe: Aspects of Public Expenditure Theories, in: The Review of Economics and Statistics, Vol. 40, 1958, S. 332 ff.

Musgrave¹⁾ eine Theorie der öffentlichen Güter entwickelt und von verschiedenen anderen Autoren²⁾ kritisiert und erweitert worden. Eine kritische Zusammenfassung der noch anhaltenden Diskussion³⁾ einer normativen Begründung der öffentlichen Aktivität findet sich bei Kurt Schmidt⁴⁾. Nach Musgrave's Theorie wäre Bildung ausschließlich vom Staat bereitzustellen, wenn der private Bildungsmarkt fundamental versagte. Ein solches fundamentales Marktversagen läge vor, wenn Bildung in der Musgrave'schen Terminologie ein "social good" wäre, das folgende konstituierenden Merkmale aufweist:

(a) Erstes Definitionsmerkmal eines "social good" ist, daß es entweder völlig unmöglich oder ökonomisch unsinnig ist, diejenigen Wirtschaftssubjekte vom Konsum dieses Gutes oder seiner weiteren Nutzung im Produktionseinsatz auszuschließen, die nicht bereit sind, dafür zu bezahlen. Die Ausschlußfunktion des Marktpreises (exclusion principle) versagt bei der Bereitstellung eines solchen Gutes.

- 1) Vgl. Musgrave, R. A.: Finanztheorie, Tübingen 1966, S. 6 ff.; vgl. auch derselbe: Infrastruktur und Theorie der öffentlichen Güter, a.a.O., S. 43 ff., sowie Schmidt, K.: Kollektivbedürfnisse und Staatstätigkeit, in: Haller, H., Kullmer, L., Shoup, C.S., Timm, H. (Hrsg.): Theorie und Praxis des finanzpolitischen Interventionismus, Festschrift für Fritz Neumark, Tübingen 1970, S. 3 ff.
- 2) Vgl. Head, J.G.: Public Goods and Public Policy, in: Public Finance, Vol. 17, 1962, S. 197 ff.; derselbe: On Merit Goods, in: Finanzarchiv, Bd. 25, 1966, S. 1 ff.; derselbe: Merit Goods Revisited, in: Finanzarchiv, Bd. 28, 1969, S. 214 ff.
Vgl. ferner Mc Lure jr, Ch. E.: Merit Wants, A Normatively Empty Box, in: Finanzarchiv, Bd. 27, 1968, S. 474 ff.; Andel, N.: Zur Diskussion über Musgraves Begriff der "merit wants", in: Finanzarchiv, Bd. 28, 1969, S. 209 ff.
- 3) Vgl.: Katterle, S.: Wohlfahrtsökonomik und Theorie der Staatswirtschaft, in: Finanzarchiv, Bd. 30, 1971, S. 14 ff.; Pulsipher, A.G.: The Properties and Relevancy of Merit Goods, ebenda, S. 266 ff.; Auld, D.A.L. und Bing, P.C.: Merit Wants: A Further Analysis, ebenda, S. 257 ff.
- 4) Vgl. Schmidt, K.: Kollektivbedürfnisse und Staatstätigkeit, a.a.O., S. 3 ff.

(b) Ein "social good" ist ferner dadurch charakterisiert, daß sein Konsum oder seine weitere Nutzung in der Produktion durch ein Individuum aus einer Gruppe den Konsum oder die weitere Nutzung durch alle übrigen Gruppenmitglieder zu sehr niedrigen Grenzkosten oder solchen von null ermöglicht. Die Konsumenten oder Produzenten stehen bei der Nutzung des Gutes nicht in Rivalität¹⁾.

Die Merkmale der Nichtausschließbarkeit und Nichtrivalität sind in der Realität selten in reiner Form anzutreffen. Selbst das oft zitierte Beispiel des Leuchtturms, der seine Leistungen an zusätzliche Benutzer zu Grenzkosten von null und ohne die technische und ökonomische Möglichkeit abgibt, irgendjemanden von der Nutzung auszuschließen, hat nur noch historische Bedeutung. Denn mit Hilfe moderner Technik ist es durchaus möglich, den Benutzerkreis der Leistungen einer solchen Orientierungsanlage abzugrenzen, wenn statt des Lichts ein anderes Orientierungsinstrument, z. B. Funk, benutzt wird und beispielsweise der Kauf eines Funkgeräts mit einem speziellen Empfangsteil oder eine Benutzungsgebühr für dieses Funkgerät anstelle eines Marktpreises für "Leuchtturmleistungen" zum Mittel des Ausschlusses gemacht werden. Dabei kann es - technisch bedingt - durchaus zur Rivalität bei der Nutzung der "Leuchtturmleistung" kommen.

Auch im Bildungsbereich scheinen die Kriterien der Nichtausschließbarkeit und Nichtrivalität in der engen Fassung von Samuelson und Musgrave nicht erfüllt zu sein. Dies soll im folgenden näher ausgeführt werden. Untersucht man zunächst das Kriterium der Nichtrivalität und seine Erfüllung bei der individuellen Nachfrage nach Bildung,

1) Freie Übersetzung und Erweiterung der Definition von Olson, J. M. und Zeckhauser, R.: Collective Goods, Comparative Advantage, and Alliance Efficiency (1967), zitiert nach Schmidt, K.: Kollektivbedürfnisse ..., a.a.O., S. 6

so ist festzustellen, daß die Nutzung einer Bildungseinrichtung durch Individuum A im allgemeinen die Nutzung durch Individuum B beeinträchtigt. Dies gilt sowohl für die Nachfrage für Konsumzwecke, z. B. die Nachfrage nach Theatervorstellungen, als auch für die Nachfrage für Investitionszwecke, z. B. die Nachfrage nach Studienplätzen der Ingenieurwissenschaften. Wird beispielsweise ein bestimmter Platz im Theater, ein Studienplatz, ein Platz in einer Schule oder ein bestimmtes Buch in einer Bibliothek durch Individuum A in Anspruch genommen, so ist die Nutzung derselben Leistung durch Individuum B und alle anderen Mitglieder einer Gruppe oder der Gesellschaft insgesamt ausgeschlossen. Die Nutzung dieser genau definierten Leistung ist also rival.

Stehen mehrere gleichwertige Schul-, Studien- oder Theaterplätze zur Verfügung oder ist ein Buch in einer Bibliothek mehrfach vorhanden, so werden die Nutzungen dann rival, wenn die Nachfrage die jeweils vorhandenen Kapazitäten überschreitet. Sollen genauere Aussagen über den Grad der Rivalität bei der Bildungsnachfrage gemacht werden, muß der Gesamtkomplex Bildung in kleinere Untersuchungseinheiten disaggregiert werden, da Rivalität in den einzelnen Bildungszweigen und bei verschiedenen Schularten in unterschiedlichem Maße auftreten und unterschiedliche Erscheinungsformen haben kann. Vergleicht man beispielsweise den Grad der Rivalität der Nachfrager beim Studium der Medizin mit dem beim Studium der Wirtschaftswissenschaften, so könnte man für die BRD aus der Existenz eines *numerus clausus* für Medizinstudenten und eines freien Zugangs zum Studium der Wirtschaftswissenschaften schließen, daß die Nutzungen der Leistungen der medizinischen Fakultäten eher rival seien als die der wirtschaftswissenschaftlichen Abteilungen. Diese Betrachtungsweise wäre jedoch oberflächlich und würde den qualitativen Aspekt der Ausbildungskapazitäten übersehen: Auch bei den Wirtschaftswissenschaften ist davon auszugehen, daß innerhalb gegebener physischer Kapazitäten (Zahl der Hochschullehrer, Assistenten, Gebäude,

Bücher z. B.) die durchschnittliche Ausbildungseffizienz mit steigender Studentenzahl abnimmt, da die Ausbildungsintensität pro Student zurückgeht. Bezieht man also die Qualität der Ausbildung mit in die Definition der Ausbildungskapazität ein, so sind die Nutzungen der Leistungen der wirtschaftswissenschaftlichen Abteilung auch dann rival, wenn die absolute physische Kapazitätsgrenze, etwa die Zahl der Hörsaal- und Bibliotheksplätze, noch nicht erreicht ist. Insofern ist es schwierig, aus äußeren Merkmalen der Organisation von Lernprozessen auf den Grad der Rivalität zu schließen. Insbesondere bedeutet z. B. freier Zugang zu verschiedenen Ausbildungszweigen nicht gleichzeitig Nichtrivalität der Nutzungen. Aus dem gleichen Grunde kann aus einer institutionell bedingten zwangsweisen Inanspruchnahme einer Leistung im Bildungswesen (z. B. Grund-, Haupt- und unter Umständen Berufsschule in der BRD) nicht auf Nichtrivalität geschlossen werden. Selbst wenn es Fälle von Nichtrivalität in bestimmten Bereichen des Bildungswesens geben sollte, rechtfertigt dies nicht die allgemeine Klassifizierung der Bildung als "social good" in der engen Definition von Samuelson und Musgrave. Bildung erfüllt als Konsumgut nicht die Bedingungen einer "jointness of consumption"¹⁾, bei der jedes Individuum die Leistung konsumieren muß, wenn sie nur zur Verfügung gestellt wird. Die Nachfrager von Bildung als Investitionsgut, die Unternehmungen, stehen eindeutig in Rivalität miteinander: die Nutzung einer ausgebildeten Arbeitskraft durch Unternehmen A schließt seine Nutzung durch Unternehmen B aus, zumindest soweit die Erträge der Ausbildung internalisiert werden können und nicht als externals anderen Wirtschaftssubjekten (kostenlos) zufließen²⁾.

1) Vgl. Musgrave, R. A.: Finanztheorie, a.a.O., S. 8

2) Auf die Unterscheidung von internalisierten und externen Erträgen wird weiter unten noch näher eingegangen.

Als zweites konstitutives Merkmal eines "social good" war die Nichtanwendbarkeit des Ausschlußprinzips aus technischen oder ökonomischen Gründen genannt worden. Wenn es unmöglich wäre, dem einzelnen Individuum für den Erwerb von Bildung einen Preis abzuverlangen oder es in anderer Form so an den Kosten zu beteiligen, daß die Kosten der Leistung zurechenbar werden, müßte der Staat die Bildung zur Verfügung stellen.

Tatsächlich könnte jedoch im Bildungsbereich das Ausschlußprinzip technisch leicht angewandt werden, indem z. B. Gebühren oder spezielle Steuern von den Personen, die die Bildungseinrichtungen besuchen, oder ihren Angehörigen erhoben werden. Die Höhe der speziellen Entgelte könnte so bemessen werden, daß unter der realistischen Annahme einer "normal" verlaufenden Preisabsatzfunktion¹⁾ das vorhandene Angebot an Bildungseinrichtungen gerade von der Nachfrage aufgenommen würde. Die Erhebung von speziellen Entgelten würde auch in entwickelten Volkswirtschaften keine besonderen organisatorischen Probleme aufwerfen etwa dergestalt, daß eine besondere, leistungsfähige Verwaltung zur Vereinnahmung der Entgelte erst noch aufgebaut werden müßte.

Eine ganz andere Frage ist jedoch, ob ein solches Verfahren ökonomisch sinnvoll ist, d. h. ob nicht Effizienzverluste auftreten. Effizienzverluste könnten z. B. dadurch entstehen, daß mit der Anwendung des Ausschlußprinzips sehr hohe Kosten verbunden wären. Tatsächlich muß im Bildungsbereich aber nicht mit Ausschlußkosten gerechnet werden, welche die des normalen Marktmechanismus bei privaten Gütern überschreiten.

1) In einem Koordinatensystem, in dem die Preise auf der Ordinate, die nachgefragte Mengen auf der Abszisse abgetragen sind, verlief die Kurve von links oben nach rechts unten. Die Preiselastizität der Nachfrage wäre dann im relevanten Bereich der Kurve größer als null und kleiner als unendlich.

Es kann also festgehalten werden, daß Bildung nur in "Grenzbereichen" social good-Charakter hat und daß die Kriterien der Nichtausschließbarkeit und Nichtrivalität im allgemeinen nicht erfüllt sind. Daher ist eine Berechtigung für öffentliche Aktivität im Bildungswesen im Rahmen einer normativen Theorie der Staatsausgaben aus diesen Kriterien allein nicht abzuleiten.

bb. Sinkende Durchschnittskosten - theoretische Aspekte und empirische Berechnungsversuche

Aus der Nichterfüllung von Marginalbedingungen des Pareto-Optimums bei der Produktion von Bildung können ebenfalls Effizienzverluste resultieren. Von besonderer theoretischer Bedeutung ist der Fall sinkender Stückkosten im relevanten Angebotsbereich, in dem die Stückkosten und damit der kostendeckende Preis größer sind als der Grenzkostenpreis des Pareto-Optimums. Nimmt man an, daß die Kostenverläufe bei der Produktion von Ausgebildeten dem Ertragsgesetz gehorchen und daß im relevanten Bereich die Durchschnittskosten sinken, so liegen die Grenzkosten unter den Durchschnittskosten bis bei zunehmender Produktion das Durchschnittskostenminimum erreicht wird, in dem die Grenzkosten gleich den Durchschnittskosten sind¹⁾. Würde also noch im Bereich sinkender Durchschnittskosten produziert und würden die Preise für Bildung gleich den Grenzkosten gesetzt, wie dies die Allokationseffizienz erfordert, wenn auch in allen übrigen Bereichen der Volkswirtschaft die Grenzkosten gleich den Preisen sind, würde ein Defizit entstehen, das durch staatliche Zuschüsse gedeckt werden müßte. Auch eine Ausdehnung der Produktion von Ausgebildeten bis zum Durchschnittskostenminimum wäre bei Grenzkostenpreisbildung nur mit Hilfe

1) Auf den Grenzfall sinkender Grenzkosten, in dem die Durchschnittskosten immer sinken und über den Grenzkosten liegen, braucht hier nicht eingegangen zu werden. Es genügt zur Illustration, auf die Fälle einzugehen, in denen die Grenzkosten im relevanten Bereich konstant sind oder einen ertragsgesetzlichen Verlauf annehmen und noch unter den Durchschnittskosten liegen.

staatlicher Unterstützung möglich, sei es, daß der Staat private Unternehmer in Höhe des Defizits subventioniert, sei es, daß er die Produktion selbst übernimmt. In beiden Fällen müßte die Finanzierung im Normalfall über Steuermittel erfolgen. Die öffentliche Unterstützung wäre aus Effizienzgründen erforderlich, obwohl der Marktmechanismus zur Aufdeckung der individuellen Präferenzen führt und das Ausschlußprinzip angewendet werden könnte.

Zur Begründung konkreter öffentlicher Bildungsausgabenprogramme müßte also u. a. die Frage beantwortet werden, ob im Bildungswesen tatsächlich unter den Bedingungen sinkender Durchschnittskosten produziert wird und deshalb staatliche Aktivität erforderlich ist. Schon bei der Kostenermittlung treten eine Reihe von Definitions- und Abgrenzungsproblemen auf, die als nur schwer lösbar erscheinen. Darauf weist z. B. die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen in ihrer Antwort auf eine große Anfrage der Oppositionsfraktion zur Hochschulplanung¹⁾ hin. Danach ist es außerordentlich schwierig, ja unmöglich, Kosten auf Studienplätze zu beziehen und auf diese Weise eine Art Kostenstellenrechnung durchzuführen. Die Haupthindernisse für eine solche Rechnung liegen in der adäquaten Abgrenzung eines Studienplatzes pro Fachrichtung, der Schätzung der Kosten der Erstausrüstung sowie der laufenden Sach- und Personalkosten in Gegenwart und Zukunft. Eine Definition des Studienplatzes ist jeweils nur für einen abgegrenzten Studiengang bei festgelegter Studienorganisation einer bestimmten Hochschule möglich; die Definition wird erschwert durch die mögliche Anzahl von Fächerkombinationen innerhalb der Studiengänge, so daß in der Praxis immer nur Durchschnittsgrößen auf Fachbereichsebene und nicht einzelne Studienplätze in

1) Vgl. Landtag Nordrhein-Westfalen, Drucksache 7/1162 vom 19. 10. 1971, S. 36 - 42

die Planung und Kostenermittlung eingehen. Bei der Berechnung der Durchschnittskosten für Erstausrüstung und laufenden Unterhalt eines Studienplatzes müßten z. B. örtliche Verschiedenheiten des Hochschulstandortes, die sachliche Berechtigung für die der Erstausrüstung zugrundeliegenden Flächen- und Kostenrichtwerte¹⁾ und die Verteilung der Kosten auf die Lebensdauer des Studienplatzes (Abschreibung) berücksichtigt werden. Die Zurechnung von sachlichen und personellen Kosten auf einen Studienplatz²⁾ dürfte nicht nur als Umlage von Kosten auf tatsächliche Belegungsfälle³⁾ erfolgen, sondern müßte auf Effizienzeinheiten des Ausbildungserfolgs, d. h. auf durch Ausbildung erzeugte produktive Kapazitäten bezogen werden. Da eine solche anspruchsvolle Messung schon an der Unmöglichkeit scheitert, den Ausbildungserfolg zu messen, müßten bei der Ermittlung der Kosten pro Belegungsfall wenigstens Unterschiede der Kapazitätsauslastung in den einzelnen Fachbereichen berücksichtigt und Lösungen für eine adäquate zeitliche Verteilung von Sach- und Personalausgaben gefunden werden, um eine einigermaßen brauchbare Kostenstellenrechnung zu gewährleisten.

-
- 1) So beträgt der Flächenrichtwert pro Hauptfachstudent der Wirtschaftswissenschaft in Nordrhein-Westfalen 4,5 Quadratmeter, der "empfohlene" Kostenrichtwert DM 2188,- je Quadratmeter (Stand November 1970). Diese als Zielwerte für 1975 definierten Richtwerte sagen natürlich über die tatsächlich anfallenden Kosten noch nicht viel aus. Ebenso wenig können daraus Schlüsse für das eigentliche Problem, die Schätzung der Kosten der Ausbildung einer effizienten Arbeitskraft gezogen werden.
 - 2) Das ist besonders schwierig in Fällen, in denen neben dem Lehr- und Forschungszweck auch noch andere Ziele mit der Einrichtung und Unterhaltung eines Studienplatzes verfolgt werden, z. B. allgemeine Gesundheitsdienste der Hochschulkliniken.
 - 3) Vgl. die beträchtlichen Kostenunterschiede pro Belegungsfall zwischen den gleichen Fachbereichen verschiedener Universitäten in Nordrhein-Westfalen. Vgl. Anlagen 17 und 18 der Landtagsdrucksache 7/1162, a.a.O.

Selbst wenn eine solche Rechnung gelänge und daran anschließend ein Querschnittsvergleich zwischen verschiedenen Universitäten zu dem Ergebnis käme, daß die Durchschnittskosten pro Belegungsfall mit wachsender "Betriebsgröße" eines Fachbereichs sinken, könnte daraus ohne Kenntnis der Ausbildungseffizienz nicht auf fallende Durchschnittskosten der Universitätsausbildung geschlossen werden. Entsprechendes gilt mutatis mutandis auch für die übrigen Ausbildungsbereiche, so daß bei dem vorliegenden statistischen Zahlenmaterial die staatliche Aktivität nicht mit der durch fallende Durchschnittskosten bedingten Tendenz zum -in der Literatur oft als "natürlich" apostrophierten- Monopol begründet werden kann.

Die bisherigen empirischen Untersuchungen der Entwicklung der öffentlichen Ausgaben pro Schüler/Student beziehen wegen des Fehlens detaillierten statistischen Materials in sehr einfacher Weise die laufenden Ausgaben, zum Teil unterschieden nach fortdauernden Sach- und Personalausgaben einerseits und Investitionsausgaben andererseits, auf die im Bildungswesen befindlichen Personen¹⁾. Obwohl die Berechnung von Pro-Kopf-Ausgaben den Anforderungen einer betriebswirtschaftlich exakten Kostenermittlung nicht genügt, da die Ausgaben weder nach betriebswirtschaftlichen Kriterien periodisiert noch auf ihre Erfolgswirksamkeit hin überprüft werden, lassen sich aus einer Analyse der vorliegenden Daten über Pro-Kopf-Ausgaben wenigstens Anhaltspunkte über mögliche Kostenverläufe gewinnen.

So ermittelte Palm²⁾ in einer Untersuchung über die Kaufkraft der Bildungsausgaben in der BRD 1950 bis 1962, daß

- 1) Die Investitionsausgaben umfassen dabei in der üblichen haushaltsrechtlichen Definition Grundwert, Bauten, Einrichtung und Ausstattung, Darlehen für Investitionszwecke. Hier könnte durch Periodisierung der Investitionsausgaben entsprechend ihrer Nutzung schon ein großer Fortschritt im Hinblick auf eine Kostenrechnung erzielt werden.
- 2) Vgl. Palm, G.: Die Kaufkraft der Bildungsausgaben, Olten und Freiburg i. Brsg. 1966

ein wesentlicher Teil der beobachteten nominalen Steigerung der fortlaufenden Ausgaben in allen Bereichen des Bildungswesens auf Preissteigerungen der Einsatzfaktoren beruhte. Die gesamte Ausgabensteigerung für Schulen und Hochschulen von 1950 bis 1962 wird von Palm gleich 100 % gesetzt. Als Erklärungsursachen des Ausgabenzuwachses werden Preissteigerungen bei Personal- und Sachmitteln, Erhöhung der Schülerzahlen und Verbesserungen im Bildungswesen angeführt. Im einzelnen ergeben sich im Durchschnitt folgende prozentualen Anteile der ausgabeerhöhenden Faktoren¹⁾:

Tabelle 1:

Ausgabenzuwachs für Schulen und Hochschulen 1950 - 1962
= 100 %

davon verursacht durch (in %) :

I. Preissteigerungen		<u>79,4 %</u>
1. bei Personalausgaben	71,0 %	
2. bei Sachausgaben	8,4 %	
II. Erhöhung der Schülerzahlen ²⁾		<u>2,8 %</u>
III. Verbesserung der Ausbildungsmöglichkeiten		<u>17,8 %</u>
1. Verbesserung der Lehrer-Schüler-Relation	9,4 %	
2. Reale Erhöhung der Sachausgaben pro Schüler	8,4 %	

Die Preissteigerungen, insbesondere im Personalsektor, "erklären" zu fast 80 % die Ausgabenerhöhung. Da nicht anzunehmen ist, daß eine Produktivitätserhöhung der Lehrkräfte und Sachmittel in gleicher Höhe eingetreten ist, handelt es sich hier um eine inflatorische Preis-

1) Vgl. Palm, G.: Die Kaufkraft der Bildungsausgaben, a.a.O., Tabelle A 10, S. 178.

2) Hier ist aufgrund der demografischen Entwicklung zwischen den einzelnen Schularten eine große Streuung zu beobachten. Während die Zahl der Volksschüler im Untersuchungszeitraum um 9,3 % zurückging, stieg die Zahl der Besucher der Realschulen um 16,5 %, der Gymnasien um 10,0 % und der Hochschulen um 26,3 %.

entwicklung, die offenbar dadurch entstanden ist, daß die Einkommensentwicklung den übrigen Bereichen der Wirtschaft gefolgt ist, während die Produktivitätsfortschritte im Ausbildungsbereich kleiner als im volkswirtschaftlichen Durchschnitt waren.¹⁾ Auf die statistisch-methodische Problematik der Berechnung der Preissteigerungen sowie auf Probleme der Datenerfassung weist auch Palm eindringlich hin²⁾, so daß das hier dargestellte Ergebnis nur als Tendenzaussage gewertet werden sollte.

Ein Anteil von 17,8 % der gesamten Ausgabensteigerung wird als "Verbesserung der Ausbildungsmöglichkeiten" klassifiziert. Ob die Mehrausgaben aber tatsächlich eine Verbesserung der Ausbildung bewirkt haben oder ob die Erhöhung der Ausgaben durch eine Verbesserung des Lehrer-Schüler-Verhältnisses um 9,4 % und der realen Sachausgaben um 8,4 % nicht eine mit einer Erhöhung der Schülerzahl insgesamt verbundene Kostenerhöhung ist, kann ohne Kenntnis der Ausbildungseffizienz (output) sowie der effektiven quantitativen und qualitativen Änderungen der Einsatzfaktoren (input) nicht abschließend beurteilt werden. Auf keinen Fall legen die bisherigen Untersuchungen der Vergangenheit die Vermutung sinkender Durchschnittskosten im Bildungswesen nahe³⁾. Auch in der Zukunft ist unter der Voraussetzung steigender Anforderungen

- 1) Der Auffassung, daß "die Gehälter der Lehrer größtenteils abhängig von den Entscheidungen öffentlicher Instanzen" seien, kann nicht zugestimmt werden. Aktionsparameter für die öffentliche Hand ist eher die Zahl der Lehrer, während die Gehälter in Anlehnung an die allgemeine Einkommensentwicklung fixiert werden müssen. Vgl. Schmitz, E.: Projektion der Bildungsausgaben bis 1975. Ein Beitrag zur Diskussion der Bildungsfinanzierung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Deutscher Bildungsrat, Gutachten und Studien der Bildungskommission, Bd. 5, Stuttgart 1969, S. 132
- 2) Hier sind sowohl die Probleme der Indexrechnung allgemein als auch die besonderen Schwierigkeiten bei der Ermittlung der Mengenkomponente des Index zu erwähnen. So verwendet z. B. Palm anstelle der statistisch nicht erhobenen Lehrstunden des Personals die Anzahl der Lehrer als "Mengeneinheit". Dadurch könnte die Rechnung verfälscht werden, wenn sich im Untersuchungszeitraum die Zahl der Pflichtstunden oder tatsächlich gegebenen Stunden geändert hätte und/oder Qualitätsveränderungen eingetreten wären.
- 3) Zu den öffentlichen Ausgaben müssen bei verfeinerter Rechnung die ebenfalls im Durchschnitt steigenden

der individuellen und gesamtwirtschaftlichen Nachfrage an das Bildungswesen eher mit steigenden Durchschnittsausgaben und tendenziell mit steigenden Durchschnittskosten zu rechnen.¹⁾

cc) Externe Effekte

cc.1 Theoretische Erörterung und Systematisierung der externen Vorteile im Bildungswesen

Wird eine paretooptimale Allokation im Bildungsbereich mit Hilfe des durch den Preis gesteuerten Allokationsmittels Markt angestrebt, muß vorausgesetzt werden, daß die individuell am Markt erzielten Erträge, d. h. im wesentlichen die auf Ausbildung zurückzuführenden Einkommensdifferentiale, und die bei der Ausbildung entstehenden und individuell zurechenbaren Kosten, d. h. direkte Aufwendungen und Opportunitätskosten der Auszubildenden, die einzigen Erträge und Kosten der Ausbildung sind. Es besteht in der Literatur aber Einigkeit darüber, daß diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind: es existieren Erträge und Kosten, die in den individuellen Kalkülen nicht erscheinen, die aber für einige (andere) Wirtschaftssubjekte oder die Gesellschaft insgesamt von Bedeutung sind und die dazu führen, daß gesellschaftliche und private Grenzerträge und -kosten voneinander abweichen, ohne irgendeine Möglichkeit, private und gesellschaftliche Bewertungen über den Markt in Einklang zu

opportunity costs des entgangenen Einkommens hinzuge-rechnet werden, um die Gesamtkosten zu errechnen. Vgl. hierzu auch Kap. IV, 8 dieser Arbeit.

- 1) Vgl. hierzu die Projektionen der Bund-Länder-kommission für Bildungsplanung in ihrem Zwischenbericht vom 18. 10. 1971, K 111/71. So werden z. B. die Ausgaben im Hochschulbereich in konstanten Preisen von 1970 pro Student von ca. DM 15.000,- in 1970 auf ca. DM 18.000,- in 1975 anwachsen. Vgl. Tabellen II B/7 und VI E/11.

1)
bringen. "An externality ... possesses the characteristics ... (1) of interdependence at the margin in a manner such that a further slight increase in the marketed service increases the utility of the recipient negligibly, because of the manner in which the function varies in the neighborhood of the recipient's own maximum of utility, while the utility of the recipient of the externality is still increasing appreciably, his utility not being at or near a maximum, and (2) lack accompanying compensation".²⁾ Aus dieser Grenzbetrachtung wird klar, daß die Erfüllung des privatwirtschaftlichen Pareto-Optimums nicht gleichzeitig die Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrt garantiert.

Gibt es externe Effekte, so wird im Pareto-Optimum die maximale gesellschaftliche Wohlfahrt nicht erreicht; dann erweist sich die privatwirtschaftliche Allokation der Ressourcen als nicht pareto-optimal, wenn keine Reallokation durch die öffentliche Hand erfolgt, die sich an der gesellschaftlichen Wohlfahrt orientiert. Denn selbst bei der Erfüllung der übrigen Voraussetzungen des Nutzen-Maximums (Marginalbedingungen erfüllt, Einkommensverteilung optimal) besteht für den individuellen Bildungsnachfrager, dessen Nachfrage bei realistischer Betrachtungsweise als preis- und einkommenselastisch angesehen werden muß, keinerlei Veranlassung, seine Nachfrage über

1) Die in der Literatur gebräuchliche Terminologie beim Auftreten externer Effekte ist nicht einheitlich; man findet nebeneinander "externalities", "spillovers", "social costs and benefits", "diffusion of utility", "non-appropriability of costs and benefits" u. a. Unterschiedliche Bezeichnungen reflektieren dabei nicht immer unterschiedliche Betrachtungsweisen. Vgl. dazu Hanusch, H.: Zur wohlfahrtsökonomischen Theorie der finanzwirtschaftlichen Entscheidung, in: Recktenwald, H. C. (Hrsg.): Kosten-Nutzen-Analyse und Programmbudget, Übungen 1970, S. 44 und die dort angegebene Literatur. Vgl. auch: Buchanan, J. M. und Stubblebine, W. M. C.: Externality, in: *Economica*, Bd. XXIX, 1962, S. 371 - 384.

2) Vgl. Shoup, C.S.: *Public Finance*, London 1969, S. 97

sein eigenes privates Optimum hinaus auszudehen. Für ihn sind lediglich die aus der eigenen Ausbildung internalisierbaren sowie die ihm von der Ausbildung anderer zufließenden Nutzen (externe Ersparnisse) interessant¹⁾. Eine privatwirtschaftliche Kompensation für empfangene und abgegebene externals durch Verhandlungen zwischen den beteiligten Partnern scheitert in der Regel schon an der Größe der Interessengruppen, ganz abgesehen von möglichen strategischen und taktischen Verhaltensweisen der Gruppen selbst sowie der bei der Meinungsbildung innerhalb der Gruppe beteiligten Individuen.

Das Verhalten der Individuen und der Gruppen wird also im allgemeinen darauf gerichtet sein, den eigenen Anteil an der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt zu maximieren, ohne für "soziale Zusatzerträge" (Jürgensen) freiwillig bezahlen zu wollen. Unter diesen Voraussetzungen und unter der Bedingung, daß der soziale Gesamtnutzen der Ausbildung größer ist als die sozialen Gesamtkosten, sollte unter welfare-theoretischen Aspekten die "Produktion von Ausgebildeten" subventioniert bzw. die Ausbildung kostenfrei angeboten werden, solange bis sozialer Grenzertrag und soziale Grenzkosten gleich sind.²⁾ Zur Bestimmung des Umfangs der öffentlichen Aktivität genügt es freilich nicht, bezüglich der positiven externen Effekte anzunehmen, diese seien "offensichtlich sehr bedeutsam", sie beeinflussen die Wirtschaft insgesamt und förderten das Realeinkommen, d. h. das wirtschaftliche Wachstum und die allgemeine Wohlfahrt.

"Ich glaube, daß die meisten Wissenschaftler, die sich aktiv mit dem Problem der Schätzung der volkswirtschaftlichen Erträge von Bildung auseinandergesetzt haben, darin

1) Es wird von den Ausnahmefällen abgesehen, in denen eine altruistische oder am "Gemeinwohl" orientierte Grundhaltung der Individuen die Nachfrage determiniert.

2) Vgl. Hedtkamp, G.: Bestimmungsgründe ..., a.a.O., S. 96

übereinstimmen, daß hierin das größte aller ungelösten Rätsel liegt. Unser ganzes gegenwärtiges Wissen erschöpft sich in der Erkenntnis, daß die Schätzwerte der direkten Erträge nach oben korrigiert werden sollten, um die externen Vorteile zu berücksichtigen - wir wissen indessen nicht, wie hoch diese Korrektur sein müßte, und nicht einmal, wie man ihre Höhe ermitteln könnte 1)".

Aber selbst wenn es nicht gelingen sollte, die externen Effekte im einzelnen zu ermitteln und zu qualifizieren, scheint doch eine Systematisierung möglicher Wirkungen eine notwendige Voraussetzung zu sein, die Relevanz externer Vorteile als Begründung für eine öffentliche Aktivität im Bildungswesen plausibel zu machen.

Eine solche hilfreiche Systematisierung bietet Weisbrod, der drei Gruppen von Nutznießern externer Effekte unterscheidet²⁾:

- (1) residence-related beneficiaries
- (2) employment-related beneficiaries
- (3) society in general

Zur ersten Gruppe gehören vor allem diejenigen Nutznießer, die aufgrund ihrer familiären oder räumlichen Nähe zu dem Ausgebildeten in den Genuß von mehr oder weniger direkten Vorteilen aus dessen Ausbildung kommen. Von großer Bedeutung sind die angestrebten oder zufällig anfallenden, auf jeden Fall ökonomisch bewertbaren Vorteile, die der Familie des Ausbildungsempfängers zugute kommen. Hier ist insbesondere die Möglichkeit der Erziehungsberechtigten zu nennen, einer produktiven Tätigkeit nachzugehen, während das Kind sich in Kindergarten, Vorschule oder Schule befindet.

-
- 1) Vgl. Bowen, W. G.: Zur Schätzung des wirtschaftlichen Beitrags der Bildung - eine Gegenüberstellung alternativer Ansätze. Übersetzung eines 1964 von der OECD veröffentlichten Beitrags, in: Hifner, A. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen ..., a.a.O., S. 213 f.
 - 2) Vgl. Weisbrod, B. A.: Education and Investment in Human Capital, in: Journal of Political Economy, Vol. LXX, Supplement Oct. 1962, S. 116 ff. sowie derselbe: External Benefits of Public Education, Princeton, N. J., 1964, S. 24 ff.

Die Hypothese Weisbrod's, daß die Sozialprodukterhöhung durch die Beteiligung der Erziehungsberechtigten, meistens der Mütter, am allgemeinen Produktionsprozeß die opportunity costs der Ausbildungsempfänger tendenziell übersteige, muß jedoch ohne empirische Belege fragwürdig bleiben. Denn es wird einerseits nicht berücksichtigt, daß Erziehungsberechtigte auch dann benefits erzeugen, wenn sie nicht an der Erstellung des "offiziellen" Sozialprodukts mitwirken. Als Beispiel hierfür kann die Hausfrauenarbeit genannt werden. Diese müßte bei Ausübung einer entgeltlichen Tätigkeit eingeschränkt werden. Andererseits ist zu bedenken, daß die "residence-related benefits" zwar für den betreffenden Ausbildungsempfänger extern, für die größere ökonomische Einheit 'privater Haushalt' bzw. 'Familie' aber intern sein können. Die Frage, ob das Auftreten der genannten externen Effekte der öffentlichen Ausbildung eine produktive Tätigkeit der Erziehungsberechtigten erst ermöglicht oder ob ihre Existenz lediglich als "angenehme Beigabe" empfunden wird, kann nicht generell sondern nur für den Einzelfall beantwortet werden. Zweifellos werden externals dieser Art die Entscheidung für eine produktive, wachstumsfördernde Tätigkeit der Erziehungsberechtigten positiv beeinflussen. Dazu muß allerdings vorausgesetzt werden, daß Wirtschaft und Verwaltung für diesen Personenkreis adäquate Arbeitsplätze zur Verfügung stellen können und diese auch langfristig zu sichern vermögen, ohne daß die Grenz- und Durchschnittsentlohnung sinkt. Von dieser Überlegung ausgehend kann gesagt werden, daß die "residence-related benefits" besonders in zu Überbeschäftigung neigenden Volkswirtschaften, wie der BRD, von Bedeutung sein können¹⁾.

1) Darauf wird auch im Zwischenbericht der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung, Band I, 1971, hingewiesen. Vgl. Abschnitt IV "Bildung und Wirtschaftswachstum".

Zu den "residence-related beneficiaries" zählt Weisbrod ferner die zukünftigen Kinder der gegenwärtig in der Ausbildung stehenden Schüler. Diese können dann aufgrund der Ausbildung ihrer Eltern eine bessere informale häusliche Erziehung genießen. "If we think of the investment-consumption distinction as involving whether or not benefits accrue in the "present" (consumption) or in the "future" (investment), then education has an investment component in the form of these intergeneration benefits¹⁾". Diesem externen Vorteil, der sich über die individuelle Förderung im Elternhaus positiv auf das wirtschaftliche Wachstum auswirkt, steht in der Praxis des Bildungswesens z. B. in der BRD das Bestreben entgegen, die Erziehung der Kinder möglichst vom Elternhaus weg in öffentliche Einrichtungen zu verlagern. Eine ökonomisch sinnvolle Begründung einer solchen Absicht kann nur dann gegeben werden, wenn die externen Effekte der Ausbildung außerhalb des Elternhauses ceteris paribus größer sind als die der Erziehung im Familienverband. Die mit der Verbesserung des Bildungswesens an sich möglichen gesteigerten positiven externen Effekte innerhalb der Familie werden dann aber nicht vollständig ausgenutzt. Unter Umständen könnte man hier sogar von Vergeudung von volkswirtschaftlichen Ressourcen sprechen, abgesehen von den darüber hinaus möglichen negativ zu bewertenden gesellschaftlichen Effekten, z. B. Kollektivismus, Uniformität oder Opportunismus²⁾, auf die im Rahmen dieser Arbeit aber nicht näher eingegangen werden soll.

Schließlich gehören zu den "residence-related beneficiaries" auch noch die "Nachbarn" des Ausgebildeten, sei es, daß sie als Mitglieder der gleichen politischen Gemeinde in den Genuß von anerzogenen "sozialen Werten"

1) Vgl. Weisbrod, B. A.: External Benefits ..., a.a.O., S. 30

2) Von einem anderen, nicht individualistischen Standpunkt aus werden die gesellschaftlichen Auswirkungen dagegen positiv beurteilt werden können.

und "Vernaltensnormen" kommen, sei es, daß sie als Steuerzahler nicht zu Abgaben herangezogen werden müssen, die ansonsten zur Finanzierung von durch eine schlechter ausgebildete Gesellschaft verursachten zusätzlichen Aufgaben notwendig werden¹⁾.

Die Bedeutung der von Weisbrod ebenfalls erwähnten regionalen "spill-overs", die durch Wanderungen von Ausgebildeten zwischen verschiedenen politischen Gemeinden entstehen, hängt zum Teil vom Finanzierungssystem der Ausbildung ab ('neighborhood effects'). Je zentralisierter die Schulträgerschaft organisiert ist, um so weniger treten für den einzelnen Steuerzahler "neighborhood-effects" im Sinne Weisbrod's auf, obwohl die Wanderungen durchaus andere wichtige regionale und gesamtwirtschaftliche Wirkungen haben können.

Zur zweiten Gruppe von externen Vorteilen, den "employment-related benefits", rechnet Weisbrod die durch eine gute Ausbildung der Arbeiter oder durch eine qualifizierte Unternehmensleitung verursachte Kooperationsbereitschaft und Flexibilität der Arbeitskräfte und die daraus resultierenden Produktivitätsfortschritte. Zu den "employment-related benefits" könnte man außerdem die Möglichkeit zählen, den potentiellen technischen Fortschritt schneller zu verwirklichen.

Diese Gruppe von externals hat also eine besondere Bedeutung für das Wirtschaftswachstum. Kurzfristig ist nicht vorauszusehen, welche Wirtschaftssubjekte in den Genuß

1) "For example, insofar as lack of education leads to employment difficulties and crime, law enforcement costs will tend to be high. Thus may education provide social benefits by reducing the need for incurring these "avoidance costs", to the advantage of taxpayers". Vgl. Weisbrod, B. A.: External Benefits ..., a.a.O., S. 31.

der "employment-related benefits" kommen. Unternehmer und Arbeitnehmer werden daher kaum Anstrengungen unternehmen, diese benefits durch verstärkte private Bildungsnachfrage zu erzeugen, so daß die öffentliche Hand im Hinblick auf das Wachstumsziel subventionierend eingreifen muß. Langfristig dagegen werden die benefits von Privaten internalisiert werden können, sei es durch die Konsumenten der von den Unternehmen produzierten Güter in Form niedrigerer Güterpreise, sei es durch die Unternehmer in Gestalt höherer Gewinneinkommen oder sei es durch die Bezieher von Lohneinkommen durch die Anpassung der Entlohnung an die gestiegene Produktivität. Der Grund für die öffentliche Aktivität liegt hier nicht in der Unmöglichkeit, die Erträge zu internalisieren, sondern in der Unsicherheit der Privaten darüber, wem die Erträge letztlich zufallen. Die daraus resultierende Vorsicht der individuellen Bildungsnachfrager, private Bildungsinvestitionen über das private Optimum hinaus auszudehnen, führt zur Notwendigkeit staatlicher Aktivität.

Die dritte Gruppe von externen Effekten, die "benefits to society in general", beinhaltet so allgemeine Vorteile wie 'allgemeiner kultureller Fortschritt', 'Verbesserung der Qualität ökonomischer und sozialer Entscheidungen' und 'Chancengleichheit in Wirtschaft und Gesellschaft'¹⁾. Obwohl diese Vorteile kaum meßbar und direkt zurechenbar sind und man sich normalerweise mit ihrer Aufzählung und Beschreibung begnügen muß, spielen sie in der Entwicklung jeden Landes, besonders aber in den sogenannten Entwicklungsländern, eine große Rolle. Trotz der Unsicherheit über das wahre Ausmaß der benefits

1) Als Beispiel für nicht verwirklichte Chancengleichheit wird oft die "katholische Landarbeitertochter" angeführt, bei der gleich mehrere Gründe für mangelnde Bildungschancen zusammentreffen sollen (Arbeiterkind, Landbewohnerin, weibliches Geschlecht, religiös bedingte Vorurteile).

kann behauptet werden, daß der "soziale Gesamtwert"¹⁾ der Ausbildung über dem Markterlös liegt. Es besteht kein Anlaß, die Beschreibung und sicherlich unvollständige und subjektive Bewertung dieser Kategorien der Zuständigkeit der Ökonomen zu entziehen, wie etwa Wiseman meint²⁾. Tatsächlich wird ein Individuum, das vor der Wahl steht, in einem Land zu leben, in dem eine hohe Kriminalitäts-, Unfall-, Krankheitsrate und ein niedriges soziales und kulturelles Niveau hohe Ausgaben des Staates zur Verbesserung dieser Zustände erfordern oder in einer "besseren" Gesellschaft zu sein, in der diese Mittel stattdessen z. B. für Erholung, Reisen, Bildung als Konsum u. a. zur Verfügung stehen, ceteris paribus die letztere Gesellschaft vorziehen. Die Unterschiede im allgemeinen Bildungsniveau haben auch Auswirkungen auf das wirtschaftliche Wachstum in den jeweiligen Ländern. "A society whose members respect the rule of law, are thoughtful of the rights of others, and cautious in guarding against natural disasters or proclivity to accident can release that much more resources for creative services, whether public or private"³⁾.

Wenn man also annehmen kann, daß die externen Vorteile der Ausbildung beträchtlich sind und Bildung insofern "social good"-Charakter⁴⁾ hat, ist staatliche Aktivität unabdingbar: "Here there are certain benefits to be had

-
- 1) Vgl. Giersch, H.: Allgemeine Wirtschaftspolitik, Band 1, Wiesbaden 1961, S. 260
 - 2) Vgl. Wiseman, J.: Cost-Benefit-Analysis in Education, in: Southern Economic Journal, Vol. 32, 1965, S. 8.
 - 3) Vgl. Shoup, C. S.: Public Finance, a.a.O., S. 93, im Original nicht gesperrt.
 - 4) Der Extremfall eines social good kann daher auch als ein Spezialfall eines Guts mit externen Effekten charakterisiert werden: beim social good sind sämtliche Erträge extern.

from resource re-allocation which are not privately appro-
priable. Just as with collective goods, therefore, there
is thus a case for collective action to achieve optimum
allocation"¹⁾.

cc.2 Die Bedeutung externer Effekte für die Planung und Finanzierung von Bildungsausgaben

Wird die optimale Allokation als ein Zustand definiert,
in dem soziale Grenzkosten und Grenzerträge gleich sind,²⁾
beschränkt sich die staatliche Allokationsaktivität je-
doch auf einen Bereich, in dem

- (a) die Kosten der Maßnahmen des Staates die zu erwar-
tenden Erträge nicht übersteigen,
- (b) die bestehende - als optimal angenommene - Einkom-
mensverteilung nicht verändert wird.

Bei den Kosten sind nicht nur die direkten Aufwendungen
des Staates relevant. Diese werden im allgemeinen aus
Steuermitteln getragen und haben bei den Steuerzahlern
eine bestimmte Nutzeneinbuße zur Folge. Darüber hinaus
sind externe Verluste zu berücksichtigen³⁾, die bei den
meisten Diskussionen über das Bildungswesen als weniger
bedeutend angesehen und daher vernachlässigt werden.
Neben dem schon bei der Erörterung des manpower-approach
erwähnten unfreiwilligen Bildungskonsum (Arbeitslosig-
keit) könnten als Beispiele für externe Verluste "die
Heranbildung einer Klasse ... unproduktiver, frustrierter
und sozial destruktiver Intellektueller"⁴⁾ oder die

1) Vgl. Turvey, R.: On Divergences Between Social Cost
and Private Cost, in: *Economica*, Vol. XXX, 1963, S.312.

2) Vgl. S.79 f dieser Arbeit

3) "... marginal costs may include the negative marginal
evaluation of other parties ...". Vgl. Buchanan,
J. M. und Stubblebine, W. M. C.: *Externality*, a.a.O.,
S. 383

4) Dieser Auffassung liegt natürlich das Werturteil zu-
grunde, daß das gegebene gesellschaftliche System nicht
prinzipiell verändert werden sollte. Vgl. Bowen, W.G.:
Zur Schätzung des wirtschaftlichen Beitrags der Bil-
dung ..., a.a.O., S. 213

bei Auszubildenden überproportional häufig anzutreffende Drogensucht angeführt werden. Letztere hat - rein ökonomisch betrachtet - erhebliche volkswirtschaftliche Kosten (Entziehung, lebenslängliche Fürsorge, Arbeitsunfähigkeit) zur Folge. Genau wie bei den mehr indirekten "benefits to society in general" ist auch bei den externen Verlusten die Abgrenzung des Personenkreises, der sie zu tragen hat, schwierig. Auch der Zusammenhang von Ursache (Ausbildung) und Wirkung (externe Verluste) ist nicht eindeutig, da die Ausbildung nur als einer der verursachenden Faktoren anzusehen ist. Dennoch sollten bei der Formulierung von Bildungsprogrammen und ihrer Verwirklichung nicht nur die externen Vorteile Erwähnung und Berücksichtigung finden, sondern auch die möglichen externen Verluste aufgezeigt werden, wobei sich mit hoher Wahrscheinlichkeit als Ergebnis herausstellen wird, daß "die positiven Wirkungen im Endeffekt doch zweifellos weit überwiegen"¹⁾.

Die Verteilungsprämissen einer auf der Erfüllung des Pareto-Optimums basierenden normativen Theorie der Staatsausgaben sind besonders problematisch. Die Beurteilung der Frage, ob die gegebene Verteilung optimal ist, hängt von dem zugrundeliegenden Optimumkriterium²⁾ ab; dieses Problem soll hier nicht vertieft werden³⁾. Wichtiger im Rahmen dieser Arbeit ist die weitere Annahme, daß im Hinblick auf Allokationseffizienz getätigte Bildungsausgaben keine Verteilungswirkungen haben sollen. Die Fragwürdigkeit dieser Annahme geht schon daraus hervor, daß der Kreis der Nutznießer der Ausbildung relativ eng begrenzt ist, selbst wenn man die weitverzweigte Verteilung der externen Effekte mit einbezieht, während die

1) Vgl. Bowen, W. G., ebenda, S. 213

2) Ein solches Kriterium könnte z. B. die Gleichverteilung des Gesamtnutzens auf alle Individuen sein.

3) Vgl. hierzu Kapitel VI dieser Arbeit.

Finanzierungslasten (Nutzenentgang) mit großer Wahrscheinlichkeit anders verteilt sind. Eine Erweiterung des Bildungswesens insgesamt und mehr noch die Förderung spezieller Bildungswege mit Hilfe öffentlicher Ausgaben haben also mit Sicherheit Verteilungswirkungen zur Folge, weil Nutzenstiftung und Nutzenentgang im allgemeinen nicht in gleichem Umfang bei den gleichen Personen anfallen.

Besonders wichtig im Rahmen dieser Arbeit ist die Tatsache, daß durch öffentliche Ausgabenprogramme verursachte Verteilungsänderungen auf die Faktorallokation zurückwirken. So kommt beispielsweise Friedman in seiner Untersuchung zur Bildungsfinanzierung zu der Auffassung, daß eine generelle Übernahme der Bildungsausgaben durch die öffentliche Hand die gegebene Einkommensverteilung im Hinblick auf ihre Gleichmäßigkeit ungünstig beeinflusse, da sie intergenerationell und intragenerationell (v. Weizsäcker) regressiv wirke. Dadurch würden Überinvestitionen im Bildungswesen induziert, das Allokationsproblem könne nicht optimal gelöst werden. Dies gelte vor allem für die "weiterführenden" Schulen und die reine Berufsausbildung, da hier die Erträge vom einzelnen Investor fast vollständig internalisiert würden und wesentliche "social gains" nicht entstünden¹⁾, wenigstens nicht mehr als bei anderen,

1) Vgl. Friedman, M.: The Role of Government in Education, in Solo, R. A. (Hrsg.): Economics and The Public Interest, New Brunswick (N. J.) 1955, S. 123 ff. Vgl. auch die ausführliche Diskussion der Friedman'schen Thesen bei Berg, H.: Ökonomische Grundlagen der Bildungsplanung, Berlin 1965, S. 55 - 64. Im Gegensatz zu der oft vertretenen Auffassung, daß Friedman eine private Bildungsfinanzierung aus ordnungspolitischen Gründen befürworte, geht aus dem oben gesagten hervor, daß vor allem die von ihm vorausgesagten negativen Verteilungswirkungen des kostenlosen Bildungsangebots und die behauptete geringe Bedeutung externer Effekte seine Position begründen.

privaten Investitionen auch¹⁾.

In der Terminologie der Theorie der öffentlichen Güter würde das bedeuten, daß Ausbildung nur zu einem geringen Teil "social good"-Charakter hätte und daß - wenn überhaupt - öffentliche Subventionen nur für den "nicht ausschließbaren" Teil der Erträge gezahlt werden sollten.

Dieser Gedanke ist von grundsätzlicher Bedeutung und mit der bisher erörterten Theorie der öffentlichen Güter konsistent. Wenn Ausbildung eher privaten als social good-Charakter hat, sollte auch die Finanzierung der Bildung privat erfolgen. Die darauf aufbauenden und vor allem in den USA entwickelten Vorschläge für eine überwiegend private Finanzierung der Ausbildung sind jedoch aus theoretischen und praktischen Gründen problematisch.

In den USA sind einmal direkte Geschenke und vom Bund garantierte Darlehen mit und ohne Zinssubventionen an

-
- 1) So auch von Weizsäcker, C. C.: Lenkungsprobleme der Hochschulpolitik, in: Arndt, H. und Swatek, D.: Grundlagen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften. Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd. 58, Berlin 1971, S. 543 ff. Weizsäcker weist darauf hin, daß für die Beurteilung externer Effekte die exakte Ermittlung der Grenzproduktivität von großer Bedeutung ist. Richtig ist dabei seine Feststellung z. B. bezüglich der "employment-related benefits", daß es unerheblich sei, "in welchem Ausmaß das (dieses) zusätzliche Produkt durch eigene unmittelbar produzierende Tätigkeit und in welchem Ausmaß durch Belehrung, Stimulierung und Koordinierung von Mitarbeitern erfolgt". Fragwürdig, aber von entscheidender Bedeutung ist jedoch die Behauptung, daß "beide produktivitätsfördernde Effekte ... sich in der Bezahlung der betreffenden Arbeitskraft niederschlagen (werden)". Fragwürdig ist diese Hypothese deshalb, weil die zweite Art von Tätigkeit 1. meist erst in der Zukunft Produktivitätsfortschritte erzeugt und diese 2. - da nicht unmittelbar zurechenbar - im Zweifel zuerst dem Unternehmer und mit einem time-lag - wenn überhaupt - dem Arbeitnehmer zufallen und diese 3. auch von den Belehrten, Stimulierten und koordinierten internalisiert werden können. Vgl. ebenda, S. 544.

die Auszubildenden vorgesehen. Man will versuchen, auch private Kapitalgeber für die Finanzierung zu gewinnen. Dieser Plan setzt aber einen Informationsstand der Auszubildenden und der privaten Kapitalgeber über zukünftige persönliche und volkswirtschaftliche Risiken und Ertragsaussichten voraus, der in der Realität gar nicht zu erhalten ist. Da der Investor kein beleihbares Kapitalgut, sondern lediglich die Aussicht auf ein überdurchschnittlich hohes Lebens Einkommen erwirbt, dessen Realisierung für den Einzelnen aber höchst ungewiß ist, ist das Risiko des Financiers besonders hoch. Es würden folglich nur solche Bildungsinvestitionen getätigt, deren Risiko klein und überschaubar ist. Die im Hinblick auf das Wirtschaftswachstum wichtigen risikoreichen Investitionen, deren Ertrag oft erst weit in der Zukunft, gelegentlich auch gar nicht (Fehlinvestition) anfällt, würden unterbleiben. Ein solches Investitionsverhalten könnte nur dann vermieden werden, wenn eventuell entstehende private Verluste ganz oder teilweise durch die öffentliche Hand getragen, d. h. sozialisiert würden; dann würde sich der Vorschlag aber von einer generellen Finanzierung bzw. einer Subventionierung durch die öffentliche Hand bei entsprechender Besteuerung¹⁾ ökonomisch nur wenig unterscheiden. Da im voraus nicht feststeht, wann und bei wem Verluste entstehen, sind die durch den öffentlichen Verlustausgleich bewirkten intertemporalen und interpersonellen Verteilungswirkungen völlig ungewiß: auch von der Verteilungsseite bietet die so ausgestaltete private Finanzierung keine Vorteile gegenüber der öffentlichen.

Ein anderer, im Prinzip auf Friedman zurückgehender Vor-

-
- 1) Bei Steuerfinanzierung kann die Gesamtoperation regressiv, proportional oder progressiv werden, je nach der gewählten Steuerart und je nach Höhe der Einkommenselastizität der Nachfrage nach Ausbildung. Bei einer Einkommenselastizität von größer als 1 wird die Steuerbelastung zur Erhaltung der gegebenen Verteilung progressiv sein müssen.

schlag zur privaten Bildungsfinanzierung sieht eine Darlehen gewährende Bundesbehörde, educational opportunity loan bank genannt, vor¹⁾. Diese stellt jedem Bildungswilligen und formal Qualifizierten ein verzinsliches Darlehen zur Verfügung, das mit einem festen Prozentsatz des vom Darlehensnehmer in den nächsten dreißig bis vierzig Jahren erzielten Einkommens zu tilgen ist. Der tatsächliche Tilgungsbetrag stellt wegen der zum Zeitpunkt der Darlehensgewährung unsicheren Einkommenserwartungen sowohl für den Darlehensgeber als auch für den Darlehensnehmer eine Überraschungsgröße dar. Die Bank soll sich aus den Darlehensrückflüssen, die einen kalkulatorischen Zinsanteil enthalten, refinanzieren; Verluste für sie dürfen praktisch nicht auftreten.

Bei einer Verwirklichung dieses Plans dürften höchst unerwünschte Verteilungswirkungen eintreten, denkt man etwa an die Studenten, die nicht ins Erwerbsleben eintreten und daher auch kein Einkommen beziehen, aus dem die Darlehen zurückgezahlt werden könnten, während für die übrigen Studenten analog dem Versicherungsprinzip die Tilgungsraten entsprechend erhöht werden müßten. Dadurch könnten die Bildungsnachfrager, die ein hohes Zukunftseinkommen erwarten, von der Inanspruchnahme eines Darlehens abgehalten werden, während "die schlechten Risiken" von den Kreditmöglichkeiten regen Gebrauch machen würden, so daß neben dem Ziel einer gleichmäßigeren Einkommensverteilung auch das angestrebte Ziel der Chancengleichheit im Bildungswesen gefährdet würde. Wie bei Realisierung dieses Plans entstehenden praktischen Probleme-

1) Vgl. dazu Shell, K., Fisher, F. M., Foley, D. K., Friedlaender, A. F. u. a.: The Educational Opportunity Bank: An Economic Analysis for a Contingent Repayment Loan Program for Higher Education, in: National Tax Journal, Vol. XXI, 1968, S. 2 - 45; Minson, J. P.: Higher Education - How to Pay?, in: New England Economic Review, März/April 1971, S. 3 - 22.

me sind beträchtlich, sollen aber im Rahmen dieser Arbeit nicht näher erörtert werden¹⁾.

Bei beiden oben erläuterten Plänen zur privaten Bildungsfinanzierung wird die Existenz von externen Effekten nicht explizit berücksichtigt; demzufolge werden auch keinerlei Maßnahmen zu ihrer Kompensation getroffen, so daß bei gegebenen privaten Präferenzen keine gesellschaftliche Allokationseffizienz erreicht wird.

dd. Kritische Zusammenfassung

Zusammenfassend kann zur social good-Problematik der Bildung gesagt werden, daß mit der Ausbildung externe Effekte verschiedener Art entstehen. Der Umfang der öffentlichen Aktivität hängt entscheidend von der Größe dieser Effekte und der ihnen beigemessenen Bedeutung (Bewertung) ab. Bei gänzlicher Vernachlässigung der externals - wie dies bei privaten Finanzierungsmodellen der Fall ist - kann die Allokation gesellschaftlich nicht optimal im Sinne maximaler gegenwärtiger Versorgung sein.

Dies gilt mutatis mutandis in verstärktem Maße auch für die zukünftige Wohlfahrt. Die tatsächlich mit der Ausbildung erzeugten externals sind im wesentlichen zukunftsbezogen; sie verbessern im ganzen gesehen die realen Produktionsmöglichkeiten. Die auf die Erzeugung von externen Vorteilen gerichtete öffentliche Aktivität verbessert also die Wachstumschancen einer Volkswirtschaft. Unter statischem und dynamischem alloktionstheoretischem Aspekt ist die oft in diesem Zusammenhang aufgeworfene ordnungspolitische Fragestellung, "unter welchen Bedingungen sich eine solche Investition in den privaten Sektor verlagern läßt" und wie hoch die Wahrscheinlichkeit des Gelingens einer solchen Verlage-

1) Vgl. dazu vor allem Minson, J. P., ebenda, S. 15 - 22

rung ist¹⁾, von nachgeordnetem Interesse. Die für die Theorie der "social goods" grundlegende Annahme einer gegebenen unveränderlichen Verteilung, erscheint unrealistisch. Öffentliche Bildungsausgaben verändern die personelle, regionale, temporale und in Abhängigkeit von den Produktionsbedingungen auch die funktionelle Verteilung; dies wiederum hat Rückwirkungen auf die effiziente Allokation.

Die zur Erreichung des Pareto-Optimums notwendige Erfüllung der Marginal- und Totalbedingungen ist in realen Wirtschaftssystemen nicht gegeben. Selbst wenn die Effizienzbedingungen im Hinblick auf öffentliche Güter erweitert und externe Effekte mit berücksichtigt werden, lassen die übrigen, durch Marktunvollkommenheiten hervorgerufenen Abweichungen vom Optimum nur Tendenzaussagen über Notwendigkeit und optimalen Umfang der öffentlichen Aktivität im Bildungswesen zu. Man kann versuchen, die vom Optimum wegführenden Bedingungen in einem Modell zu präzisieren und die dann erreichbaren "second best"-Lösungen zu analysieren und zu vergleichen. Ein solcher Versuch wird weiter unten unternommen²⁾.

Wenn man annimmt, daß Bildung einen bestimmten Rang in den individuellen Präferenzskalen hat und Bildungsangebot und -nachfrage grundsätzlich dem Prinzip der Konsumentensouveränität unterliegen, ergibt sich die Schwierigkeit, die Konsumenten zur Offenbarung ihrer Präferenzen zu bewegen, wenn der Markt aufgrund der social good-Merkmale der Ausbildung als Offenbarungsmechanismus versagt. In demokratischen Gesellschaften kommt als Offenbarungsmechanismus nur die politische Wahl in Frage. Das Problem liegt dann darin, ein Wahlverfahren zu entwickeln,

1) Vgl. Zimmermann, H.: Alternativen der Finanzierung von Infrastrukturvorhaben, in: Jochimsen, R. und Simonis, U. B. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, N.F., Bd. 54, Berlin 1970, S. 191.

2) Vgl. Kap. VIII.

das die Aggregation der individuellen Präferenzen zu einer gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion erlaubt. Damit ein solches Wahlverfahren bei gegebenen, aber bei den einzelnen Individuen unterschiedlichen Präferenzen, rational ist, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein, die von Arrow¹⁾ näher gefaßt worden sind. Hier soll nur darauf hingewiesen werden, daß die Minimalbedingungen einer rationalen Wahl sehr restriktiv sind und daß das in den meisten Ländern praktizierte Mehrheitswahlrecht den theoretischen Anforderungen, d. h. den Rationalitätskriterien nur unvollkommen entspricht²⁾.

Darüber hinaus ist grundsätzlich zu bezweifeln, daß die Individuen fähig und willig sind, den Nutzen der Ausbildung richtig zu erfassen und zu bewerten³⁾. Wenn die individuellen Präferenzen nicht den tatsächlichen Nutzen der Ausbildung widerspiegeln, garantiert die Konsumentensouveränität nicht die optimale private oder gesellschaftliche Allokation. Die auf gesellschaftliche Wohlfahrt gerichtete staatliche Aktivität müßte dann zum Ziele haben, die Konsumentenpräferenzen zu beeinflussen und/oder Ausgabenprogramme in Abweichung von den individuellen Präferenzen mit dem Ziel der Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrt zu entwickeln. In der finanzwissenschaftlichen Literatur werden die damit verbundenen Probleme meist im Rahmen des von Musgrave entwickelten Konzepts der "merit goods" behandelt.

1) Vgl. Arrow, K. J.: Social Choice and Individual Values, New York 1951

2) Vgl. die Darstellung und Kritik der verschiedenen Wahlverfahren und ihre Prüfung anhand der Arrow'schen Rationalitätskriterien bei Hedtkamp, G., Bestimmungsgründe ..., a.a.O., S. 77 ff.

3) Zur Begründung dieser Hypothese vgl. die folgenden Ausführungen unter b.

b. Der "merit good"-Charakter der Bildung

aa. Verzerrte individuelle Präferenzen der Bildungsnachfrager als Legitimation staatlicher Aktivität im Bildungswesen

"Meritorische" Güter befriedigen "meritorische" Bedürfnisse. Diese "werden durch den Markt innerhalb der Grenzen, die die wirksame Nachfrage auferlegt, befriedigt und gelangen dann in den Bereich öffentlicher Bedürfnisse, wenn sie als so bedeutend angesehen werden, daß für ihre Befriedigung durch das öffentliche Budget über das hinaus Sorge getragen wird, was der Markt zur Verfügung stellt und was von privaten Käufern bezahlt wird". "Die meritorischen Bedürfnisse (schließen) ihrer Natur nach eine Einmischung des Staates in die Konsumentenpräferenzen ein"¹⁾, weil ohne sie nicht die "optimale" Gütermenge nachgefragt würde.

Abgesehen von der prinzipiellen Frage nach der Legitimation des Staates, im Rahmen einer als individualistisch postulierten Ordnung in die individuellen Präferenzordnungen einzugreifen, die weiter unten kurz erörtert werden soll, müssen im folgenden die Kennzeichen und Gründe des meritorischen Charakters der Ausbildung näher erläutert werden.

Das erste "bedeutsame Kennzeichen des Konzepts der meritorischen Güter besteht darin, daß offenbar damit auch Probleme der spezifisch öffentlichen Güter ... verbunden sind"²⁾. Es handelt sich bei diesen Problemen um externe Effekte, auf die weiter oben schon ausführlich eingegangen wurde. Man kann jedoch kritisch fragen, ob hier

1) Vgl. Musgrave, R. A.: Finanztheorie, a.a.O., S. 15

2) Vgl. Head, J. G.: Über meritorische Güter, in: Recktenwald, H. C. (Hrsg.), Finanztheorie, Köln - Berlin 1969, S. 52, zuerst erschienen als: On Merit Goods, in: Finanzarchiv, 1966.

mit der öffentlichen Aktivität tatsächlich ein Eingriff in die Konsumentensouveränität verbunden ist¹⁾. Bei streng theoretischer Betrachtungsweise kann nur dann von einem meritorischen Charakter der Ausbildung gesprochen werden, wenn externe Effekte zwar entstehen, von den Individuen aber nicht vollständig erkannt und daher auch nicht präferiert oder aber, daß die indirekten Vorteile trotz ihres Bekanntseins von den Individuen zurückgewiesen werden. Die Behandlung der social good-Problematik im Rahmen des Konzepts der meritorischen Güter läßt sich nur damit begründen, daß die theoretische Unterscheidung von Entstehung von externals einerseits und Erkenntnis und Bewertung durch die Individuen andererseits praktisch nicht durchführbar ist. Diese Überlegung führt zu dem wichtigeren zweiten Problemkreis der Ausbildung als meritorischem Gut, den verzerrten Präferenzen (distorted preferences). Zur Begründung der staatlichen Aktivität wird geltend gemacht, daß die Anerkennung der Konsumentensouveränität - auch im Bildungswesen - vollständige Information der Individuen über Erträge und Kosten und vollkommen rationales Handeln bezüglich der Ziele und Mittel voraussetze. Diese Bedingungen seien in realen Volkswirtschaften aber nicht erfüllt, den Einzelnen falle es besonders schwer, den Nutzen der Ausbildung richtig abzuschätzen und ihre Interdependenzen mit anderen Bereichen der Wirtschaft zu beurteilen.

-
- 1) "Since the benefits accruing to the members of society at large are not reflected in the market's allocation, the government is justified in securing educational services in greater amounts than would be provided by the market. But this is not an interference with individual preferences; rather, it is an attempt to adjust society's output so that it more closely conforms to the individual preferences of all the members of the society". Vgl. Pulsipher, A. G.: The Properties and Relevancy of Merit Goods, in: Finanzarchiv, Bd. 30, 1971, S. 267.

Obwohl Probleme der Information und des rationalen Handels praktisch auch bei allen privaten Gütern auftreten, selbst wenn ihre quantitativen und qualitativen Merkmale am Markt deutlich herausgestellt und von den Individuen in der angebotenen Form auch verstanden werden¹⁾, sind sie bei der Ausbildung und anderen öffentlichen Gütern von größerer Bedeutung. Da Ausbildung ein sehr komplexer Gegenstand mit physiologischen, psychologischen, mikro- und makroökonomischen, kulturellen, soziologischen und national-politischen²⁾ Implikationen ist, kann man davon ausgehen, daß Individuen nicht über alle Aspekte der Bildung informiert sein können. Soweit Informationen überhaupt zur Verfügung gestellt werden, z. B. von der Wissenschaft oder durch die Regierung, sind diese nicht eindeutig und für den bisher Uninformierten nicht leicht verständlich.

Zudem ist die Gewinnung vollständiger Information - sofern überhaupt möglich - mit beträchtlichen Kosten verbunden, die weder der Einzelne noch die Gesellschaft tragen kann und will, Auch die Beschaffung von Teilinformationen ist ein kostspieliger und langwieriger Prozeß, der in einer dynamischen Wirtschaft nie zum Stillstand kommen kann. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß ein gewisses Maß an Unkenntnis durchaus rational ist. Dieses Maß "rationaler partieller Unwissenheit" (Downs) kann auf die Ausbildung bezogen dadurch charakterisiert werden, daß aus irgendeinem Grunde nicht die Möglichkeit besteht, sich vollkommene Information zu beschaffen, jedoch grundsätzlich die Vorteilhaftigkeit der wirklichen oder möglichen Verbesserungen und Erweiterungen des Bildungswesens erkannt wird, während

- 1) Man denke hier z. B. an die vor allem von Galbraith hervorgehobenen, oft eher verwirrenden und irreführenden "Informationen" der privaten Werbung.
- 2) Man denke etwa an das Bestreben der einzelnen Länder, eine möglichst hohe Bildungsausgabenquote (z. B. bezogen auf das Sozialprodukt) ausweisen zu können. Daraus soll dann auf die "Progressivität" des betreffenden Landes geschlossen werden können.

die damit im einzelnen verbundenen Kosten und Erträge zum Teil unbekannt bleiben, weil sie zu indirekt oder zeitlich und örtlich zu weit entfernt sind.

Ebenso kann bei einigen Gruppen von Individuen, z. B. bei Kindern, "überwiegende Unwissenheit" über die Vorteile der Ausbildung unterstellt werden. Diesen Gruppen sind weder potentielle noch aktuelle Ziele und Mittel der Ausbildung bekannt¹⁾, so daß sie einer Verbesserung oder Erweiterung des Bildungswesens nicht zustimmen bzw. dazu gar keine Meinung äußern würden. In der Praxis ist es aber schwer zu entscheiden, ob partielle oder überwiegende Unwissenheit, unvollständige Information oder auch Irrationalität die Ursache für die verzerrten Präferenzen der Individuen sind. Irrationalität der Bildungsnachfrager könnte dadurch charakterisiert werden, daß sich Individuen trotz Kenntnis der relevanten Umstände, insbesondere der möglichen Zukunftserträge, gegen eine Erweiterung oder Verbesserung der Bildung entscheiden.

Ein besonderer "klassischer" Fall von Irrationalität im Verhalten erwachsener, informierter Menschen ist die Neigung des Einzelnen, kurzfristig anfallende Erträge einer Investition zu überschätzen und den Nutzen zukünftiger Güter systematisch zu unterschätzen (Irrationalität im Hinblick auf das Ziel "Wohlfahrtsmaximierung in der Zeit"). Die Geringerschätzung des Zukunftsnutzens ist nach Auffassung Pigou's nicht auf die Unsicherheit seiner Realisierung, sondern allein auf irrationale Präferenzen zurückzuführen. "The inevitable result is that efforts directed towards the remote future are starved relatively to those directed to the near future,

1) Zur systematisierung des Begriffs "Ungewißheit" vgl. Downs, A.: Ökonomische Theorie der Demokratie, Tübingen 1968, S. 75 - 79.

while these in turn are starved relatively to efforts directed towards the present"¹⁾. Obwohl dieser "reine" Fall von Irrationalität in Wirklichkeit nur selten auftreten und sich zudem nur schwer von allgemeinen Fällen der Unsicherheit bei intertemporalen Wahlakten unterscheiden lassen wird, spielt er in der Diskussion zur Wachstumswirksamkeit von Bildungsausgaben (implizit) eine große Rolle.

So kann z.B. die allgemeine Schulpflicht mit der Gefahr irrationaler Entscheidungen von Individuen (z.B. Eltern) begründet werden, die zugunsten der Vorteile einer frühen Erwerbstätigkeit von Abhängigen (z.B. Kindern) auf eine langfristige individuelle Wohlfahrtsmaximierung verzichten könnten. Wenn eine größere Zahl von Individuen solche gegenwartsorientierten Entscheidungen träge, würde dies im durch lange Produktionsperioden gekennzeichneten Bildungswesen zu Unterinvestitionen und damit zu Wachstumsverlusten für die Gesellschaft führen, die sich sehr lange auswirken würden²⁾.

Darüber hinaus verlängern sich die Produktions- und Planungsperioden des Einzelnen gesamtwirtschaftlich noch dadurch, daß eine erweiterte Produktion von Ausgebildeten personelle und sachliche Einrichtungen (Lehrende und Ausbildungsstätten) zur Voraussetzung hat, die v o r h e r in ausreichendem Maße bereitgestellt werden müssen.

Angesichts dieser langen Planungs- und Produktionsperioden der Bildung und ihrer ebenfalls zu berücksichtigenden langen Nutzungsdauer scheint daher der Eingriff des

1) Vgl. Pigou, A. C.: A Study in Public Finance, 3rd ed., London 1962, S. 97.

2) Vgl. dazu auch Bombach, G.: Rahmenplan oder Zahlenzwang?, in: Plitzko, A. (Hrsg.): Planung ohne Planwirtschaft, Bern - Tübingen 1964, S. 49.

Staates zur Verhinderung von Entscheidungen aufgrund irrationaler Präferenzen keine umstrittene Frage mehr zu sein¹⁾. Durch die allgemeine Schulpflicht z. B. wird ein Minimum an Ausbildung garantiert, welches für eine zufriedenstellende gesellschaftliche und ökonomische Entwicklung als notwendig erachtet wird.

bb. Kritische Würdigung des Konzepts der verzerrten Präferenzen - Theorie und politische Wirklichkeit -

bb.1 Irrationalität

Es hat sich gezeigt, daß das Irrationalitätsargument zur Begründung der staatlichen Aktivität bei "Experten", "Eliten" und "informierten Gruppen" großen Anklang gefunden hat. Dies um so mehr, als die Überlegenheit der durch Experten und Informierte dekretierten Rationalität gegenüber der privaten "Irrationalität" von der Mehrheit der Individuen kaum bezweifelt oder zumindest nicht diskutiert wird. Wenn die durch Exekutive und Interessenverbände vertretene Autorität aber z.B. in dem durch die allgemeine Schulpflicht abgedeckten Bereich des Bildungswesens nicht ständig durch demokratisch legitimierte Kontroll- und Interventionsinstanzen in Frage gestellt wird, liegt es nahe, daß interessierte Gruppen den ansonsten entstehenden "Freiraum" auszunutzen versuchen. Ein Beispiel für diese Gefahr ist die von der Mehrheit der Individuen nahezu unbemerkte und unkontrollierte Reformdiskussion im Schulwesen der BRD. Die Reformen sollen sich unter anderem auch auf die Ziele der Ausbildung erstrecken. Die "reformierten" Ziele, z. B. "Demokratisierung der Gesellschaft" und "Emanzipation" werden, obwohl nicht einmal begrifflich abgeklärt, a priori gesetzt. Ihre Rationalität im Hinblick auf ein von der Mehrheit in der Gesell-

1) Man kann natürlich das Problem dadurch umgehen, daß man die Möglichkeit irrationalen Verhaltens ausschließt. Vgl. Friedman, A.: The Role of Government, a.a.O., S. 140

schaft anerkanntes Zielsystem wird nicht überprüft; von den "neuen" Zielen individuell abweichende Zielvorstellungen werden automatisch (wenigstens) als irrational bezeichnet¹⁾. Aus dem Beispiel wird klar, daß das Irrationalitätsargument mit "Gefahrenpotentialen" für eine demokratische Ordnung verbunden ist. Die damit legitimierten staatlichen Entscheidungen enthalten immer autoritäre Elemente, in dem Sinne, daß sie die Durchsetzung einer Wohlfahrtsfunktion individualistischen Typs verhindern. Es ist nicht a priori klar, ob der Staat sich quasi wie ein wohlwollender Diktator verhält oder ob seine Entscheidungen die gesellschaftliche Wohlfahrt im weitesten Sinne verschlechtern. Aus dem Konzept der meritrischen Güter selbst kann nicht unmittelbar abgeleitet werden, welcher Grad von Verletzung der Konsumentensouveränität gerade noch hingenommen werden kann, ohne daß die von der demokratischen Ordnung gezogenen Grenzlinien überschritten werden. Die Festlegung dieser Grenzlinien im Rahmen einer "sinnvoll definierten Demokratie" (Musgrave) ist das eigentliche Problem der meritrischen Güter.

bb.2 Unwissenheit

Eine sinnvoll definierte Demokratie muß auch Lösungen anbieten können für die Fälle von Unwissenheit und unvollständiger Information der individuellen Bildungsnachfrager. Auch hier führen die verzerrten Präferenzen nicht zu einer in statischer und dynamischer Sicht optimalen Allokation. Es ist jedoch nicht von vornherein selbstverständlich, daß der Informationsvorsprung generell beim

1) Vgl. dazu verschiedene Stellungnahmen zum "Diskussionsentwurf zur Neuordnung der Lehrerbildung" in: Der Hessische Kultusminister (Hrsg.), Bildungspolitische Informationen, 3S/1971.
z. B. S. 17 f (Seminar für Politische Bildung der Justus-Liebig-Universität Gießen); S. 25 ff (Studentenschaften der Universitäten Marburg und Darmstadt); S. 80 ff (Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft, Landesverband Hessen).

Staat liegt und diesem daher automatisch die Aufgabe der Korrektur der Konsumentenpräferenzen zufällt. Wenn auch nicht geleugnet werden kann, daß in den heute existierenden westlichen Demokratien die etablierte Staatsgewalt große institutionelle, organisatorische und finanzielle Möglichkeiten der Informationsgewinnung und -verbreitung hat, ist die Frage nach der Legitimation der Möglichkeiten und der Durchsetzung der als notwendig erachteten Maßnahmen immer wieder neu zu stellen.

Musgrave legitimiert den Eingriff in die Konsumenten-souveränität mit der "sozialen Führungsrolle des Staates in einer demokratischen Gesellschaft"¹⁾.

Die Beschneidung der individuellen Wahlfreiheit wird als Preis für die höhere Effizienz der staatlich geplanten gegenüber der über den Markt gesteuerten Investition hingenommen. Die Frage, wo die Grenzlinie für die staatliche Aktivität zu ziehen ist, wird auch hier wieder je nach politischem und ideologischem Standort unterschiedlich beantwortet werden können.

Eine extrem individualistische Position nimmt Head ein, der eine ex-post-Billigung durch die von den Maßnahmen Betroffenen postuliert:

"Der e i n z e l n e sollte selbst in der Lage sein zu erkennen, daß seine Entscheidungen vor der Intervention relativ geringwertiger waren"²⁾. Es ist jedoch fraglich, ob dieses Postulat in seinem politischen Anspruch (Qualitätsvergleich von Präferenzen) nicht zu weit geht und von den politischen Realitäten in herrschenden demokratischen Systemen nicht zu sehr abstrahiert. Im Bereich des Bildungswesens ist zur Prüfung des Head'schen Arguments zu fragen, ob dem individuellen Bildungsnachfrager

1) Vgl. Musgrave, R. A.: Finanztheorie, a.a.O., S. 16

2) Vgl. Head, J. G.: Über meritorische Güter, a.a.O., S. 49; im Original nicht gesperrt.

beispielsweise mit der staatlichen Entscheidung für ein erweitertes Bildungswesen alle relevanten Informationen gleich mitgeliefert werden (können), die ihn in die Lage versetzen, die Qualität seiner Präferenzen vor und nach der Entscheidung zu vergleichen. Dazu müßte ja der durch die Entscheidung verursachte Nutzenzuwachs (z. B. zusätzliches Zukunftseinkommen) mit dem ebenfalls entstehenden Nutzenentgang (Finanzierung der Ausbildung = Konsumverzicht) individuell verglichen werden können. Der einzelne Bildungsnachfrager ist bezüglich des ihm zugeflossenen zusätzlichen Ertrages (Einkommens) aus seiner Ausbildung erst am Ende seines Lebens (Erwerbsleben + Pensionsalter) voll informiert. Er ist also gar nicht in der Lage, die Qualitätsänderung seiner Präferenzen in einem angemessenen Zeitraum nach der staatlichen Entscheidung zu beurteilen.

Für diesen Tatbestand ist nicht nur die individuelle Ungewißheit verantwortlich. Auch der Staat verfügt nur über unvollkommene Informationen. Mit Recht weist Hankel darauf hin, daß "in der Theorie die Wechselwirkungen zwischen staatlichen Infrastrukturinvestitionen und dem Produktionsergebnis oder anderen wichtigen Variablen noch nicht hinreichend erklärt sind"¹⁾, so daß auch der unvollkommene Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis die Möglichkeit zur Informationsgewinnung und -verbreitung einschränkt.

In der BRD beispielsweise werden öffentliche Bildungsinvestitionen nicht mit Hilfe eines ökonomischen Modells geplant, in dem u. a. Hypothesen über den Zusammenhang von Investition und Wirtschaftswachstum explizit gemacht und formalisiert werden müßten - eine Aufgabe, die

1) Vgl. Hankel, W.: Probleme der Finanzierung von langfristigen staatlichen Infrastrukturinvestitionsprogrammen, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung ..., S. 436, Fußnote 11.

man nicht zu erfüllen können glaubt. Wie stattdessen verfolgte analytische Methode der sukzessiven Annäherung, eine den ökonomischen Kreislauf lediglich plausibel beschreibende Folge von Beziehungszahlen, kann nur als unvollkommenes Surrogat für eine Wirkungsanalyse angesehen werden. Es ist daher außerordentlich zweifelhaft, daß eine solche vergangenheitsorientierte Rechnung exakte Aussagen darüber erlaubt, "welches Quantum an öffentlichen Investitionen mit bestimmten wirtschaftspolitischen Zielsetzungen vereinbar ist bzw. ob und welche wirtschaftspolitischen Zielkonflikte bei einem vorgegebenen staatlichen Investitionsvolumen entstehen ... und daß sich der reale Spielraum für Infrastrukturinvestitionen hinreichend verlässlich - mit welcher Methode auch immer - abschätzen läßt", wie Hankel meint¹⁾.

Der Vorsprung der Regierung und ihrer Experten gegenüber den Privaten scheint hier weniger in einem Mehr an Information und Wissen zu liegen als in der Möglichkeit, den gegebenen Entscheidungs- und Planungsapparat zielbewußt und mit Überzeugungskraft so zu nutzen, daß bei den Individuen die berechtigte Vermutung der Vorteilhaftigkeit der Maßnahmen entsteht.²⁾ Auf die damit verbundene Gefahr der Verletzung demokratischer Grundregeln wurde bei der Diskussion des Irrationalitätsarguments schon hingewiesen.

Der individuelle Präferenzvergleich verlangt neben der Bewertung der anfallenden Erträge auch eine Bewertung der entstehenden Kosten. Nimmt man an, daß die Erhöhung der Bildungsausgaben z. B. durch Erhöhung der Steuern finanziert wird, hängt die individuelle Bewertung der Kosten (Nutzenentgang) davon ab, wie der zusätzlich zu zahlende Steuerbetrag alternativ verwendet worden wäre.

1) Vgl. Hankel, W.: ebenda, a.a.O., S. 436

2) Dabei können besonders die Gruppen angesprochen werden, die bisher nur geringere Bildungschancen hatten als traditionelle Bildungsnachfrager, oder die gegebene Bildungschancen aus sozialen Gründen nicht in ausreichendem Maße wahrgenommen haben.

Dies wiederum ist abhängig von der Art der Steuer, ihrem Anknüpfungspunkt im wirtschaftlichen Kreislauf und ihrer technischen Ausgestaltung, den Verhaltensweisen der Individuen, insbesondere ihren Spar- und Konsumneigungen, dem Grenznutzen des Geldes und anderen Parametern.

Die individuelle Belastung durch die Finanzierung von Bildungsausgaben kann deshalb theoretisch befriedigend nur im Rahmen einer Marginalanalyse ermittelt werden. Demgegenüber beschränken sich empirische Untersuchungen zur Finanzierungslast und Finanzierungslastverteilung öffentlicher Bildungsausgaben bisher auf statistisch ausgewiesene Durchschnittswerte. Analysiert werden z. B. Einkommensgruppen und deren durchschnittliches Steueraufkommen - statistische Daten, die meist nicht eigens für diesen Zweck erhoben wurden. Aufgrund der unvollkommenen Daten ist die Ausgangsbasis der Berechnungen sehr eng; die oft nur implizit getroffenen Annahmen sind restriktiv¹⁾: Gewöhnlich wird zunächst der durchschnittliche Beitrag einer Einkommensgruppe zum Gesamtsteueraufkommen der die Ausgaben tätigenden Gebietskörperschaft errechnet. Weiterhin wird festgestellt, welcher Prozentsatz der Gesamtausgaben der Gebietskörperschaft für Bildungszwecke zur Verfügung gestellt wird. Mit diesem Prozentsatz werden anschließend die gruppenspezifischen Steuerleistungen gewichtet. Das Ergebnis ist der (fiktive) Beitrag der einzelnen Einkommensgruppen zur Finanzierung des Regierungsprogramms "Bildung". Beträgt beispielsweise der Anteil der Bildungsausgaben 10 % der Gesamtausgaben und zahlt die Gruppe mit den höchsten Einkommen 15 % des gesamten Steueraufkommens, wird daraus geschlossen, daß die höchste Einkommensklasse mit 1,5 % (= 15 % von 10 %) der Gesamtausgaben an der Finanzierung der Bil-

1) Fragen der Finanzierungslastverteilung im Bildungswesen finden ein zunehmendes Interesse. Vgl. dazu Hansen, W. L. und Weisbrod, B. A.: Who pays for a public expenditure program?, in: National Tax Journal, Vol. XXIV, 1971, S. 515 - 517, und die dort angegebene Literatur.

dung beteiligt ist. Hier wird also implizit angenommen - was eigentlich der Gegenstand der Untersuchung sein sollte -, daß jeder Steuerzahler den gleichen, durch die Ausgabenquote des Staates bestimmten proportionalen Anteil einer Steuermark ("equi-proportional tax allocation") für die Bildung bezahlt. Es ist klar, daß diese Annahme einer für alle Einkommensgruppen gleichen proportionalen Allokation jeder Steuermark die tatsächlich existierenden differenzierten Nutzenentzugswirkungen bei den Individuen, die auch innerhalb einer Einkommensgruppe eine starke Streuung aufweisen dürften, nicht adäquat darzustellen vermag.

Besonders fragwürdig sind solche Untersuchungen, die aus der auf dieser Grundlage ermittelten Lastenverteilung verteilungspolitische Folgerungen ziehen und Empfehlungen für eine Änderung des Finanzierungssystems abgeben. Als Beispiel hierfür kann die Arbeit Hinson's angeführt werden, der die Verteilung der Studenten an Hochschulen in Kalifornien, gruppiert nach Familieneinkommen und Familiensteuerleistung analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengefaßt¹⁾.

2 Verteilung der Studenten an öffentlichen Hochschulen Kaliforniens nach Familieneinkommen und Familiensteuerleistung

n-	Hochschulbesuch nach Familieneinkommensklasse in % (1964)		Durchschnittl. Verteilung der US-Familien auf Eink.-klassen (1964)	Anteil der Eink.-klassen am Gesamtsteueraufkommen (außer Bundessteuern) (1961)
	State Colleges	University of California		
.000	4	5	26	17
3000	27	19	38	46
6000	48)	38)	27)	27)
mehr	21) 69	39) 77	9) 36	9) 36

1) Vgl. Hinson, J. P.: Higher Education - how to pay? a.a.O., S. 4 f. Zur Tabelle vgl. Tabelle II, S. 5

Aus der Tabelle geht hervor, daß 69 % der College-Studenten und 77 % der Universitätsabsolventen Familien mit höheren Einkommen angehören. Diese Familien stellen aber nur 36 % der gesamten Familien (ungefähr gleich der Bevölkerung) in den USA und bringen nur 30% der Landes- und Gemeindesteuern auf, aus denen das Bildungswesen in den USA, soweit es vom Staate betrieben wird, weitgehend finanziert wird.

Daraus schließt Hinson, daß "high income families enjoy about 75 % of the benefits of "free" higher education in California, but pay only one-third of its costs. A clearer picture of regressiveness in cost and benefit incidence would be hard to find"¹⁾.

Problematisch ist einmal die Annahme einer "equi-proportional tax allocation", die weiter oben schon kritisiert wurde²⁾. Aufgrund der in der Tabelle aufgezeigten globalen Verteilungsindikatoren "Familieneinkommen" und "Familiensteueraufkommen" können verteilungspolitische Folgerungen nicht mit der von Hinson formulierten Eindeutigkeit gezogen werden. Dazu müßten sämtliche öffentlichen Ausgaben und Einnahmen mit ihren Verteilungswirkungen aufgezeigt und das Regierungsprogramm "Bildung" als ein Teil des Ganzen mit seinen vielfältigen Interdependenzen mit den anderen Teilprogrammen dargestellt werden. In der Tabelle werden ja die Steuerzahlungen an den Bund, dessen Bildungsausgaben und andere verteilungswirksame Ausgaben nicht berücksichtigt; ebensowenig wird eine Verbindung zwischen Hochschulbesuch und Kosten explizit hergestellt. Weiterhin ist keineswegs gesichert, daß die Verteilung der Erträge der Bildung mit der Verteilung der Hochschulabsolventen identisch ist. In Wirklichkeit sagt die Tabelle etwas über die Verteilung der Wahrnehmung von Bildungschancen und nicht etwa

1) Hinson, J.P., ebenda, S. 4

2) Vgl. S.105f dieser Arbeit

über die daraus resultierende Einkommensverteilung aus. Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß Untersuchungen über Verteilungswirkungen von Bildungsausgaben und den dazu erforderlichen Einnahmen (Nutzeninzidenz) weit über das bisher Geleistete hinausgehen müßten, um auch theoretischen Ansprüchen zu genügen¹⁾.

cc. Möglichkeiten und Grenzen einer Politik der gezielten Präferenzbeeinflussung in einer demokratischen Gesellschaft

Wie auch immer die Finanzierungslast einer zusätzlichen Bildungseinheit letztlich verteilt sein möge, bei variabler Staatsausgabenhöhe und -struktur und Nonappropriation der Steuer hat der Einzelne a priori keine Möglichkeit, den Nutzenentgang durch eine Steuereinheit mit der Nutzenstiftung einer Bildungseinheit direkt zu vergleichen²⁾. Wegen der Ungewisheit über das Verhältnis von Nutzenstiftung und -entgang wird er daher versuchen, seinen eigenen Beitrag zu einem Programm zur Befriedigung des meritatorischen Bedürfnisses "Bildung" möglichst gering zu halten. Eine nachträgliche Billigung des staatlichen Finanzierungsprogramms wird von ihm daher nur erwartet werden können, wenn die Lastenverteilung in einem allgemeinen Sinne als nicht ungerecht empfunden wird. "Denn wie unvollkommen eine Demokratie als Entscheidungsprozeß auch funktionieren mag - die Entscheidungen, die getroffen werden, gehen sicherlich sehr oft gerade nicht in die Richtung, die eigentlich auch aufgrund der individuellen Präferenzen der einzelnen Staatsbürger angezeigt wäre -, so dürfte doch im allgemeinen eine Politik, die grundsätzlich gegen die privaten, persönlichen Präferenzen der Staatsbürger gerichtet

1) Für eine Übersicht zur Verteilungsproblematik siehe auch Frey, H. L.: Infrastruktur, Tübingen Zürich 1970, S. 58 - 64

2) Bei Variabilität der Ausgabenstruktur gilt dies - vielleicht in geringerem Maße - auch für zweckgebundene Steuern.

ist, auch politisch keine Chance haben"¹⁾.

Die Information der Individuen über die mit der Erweiterung der Ausbildung entstehenden Finanzierungslasten darf deshalb keineswegs vernachlässigt werden. Dabei ist es nicht erforderlich, jedem Individuum klarzumachen, wieviel Prozent seiner marginalen Steuermark für die jeweiligen Projekte des Staates verwendet werden, eine Aufgabe, die - wie weiter oben erläutert - gar nicht zu leisten wäre. Es müssen und können aber alternative Finanzierungspläne offengelegt und diskutiert werden, die zumindest die finanzielle Gesamtbelastung für die angestrebte Aufgabenerfüllung aufzeigen, ohne die Inzidenz der Last letztlich klären zu können. Es ist auch möglich, die Verteilung der finanziellen Gesamtbelastung auf einzelne Gruppen *ceteris paribus* anzugeben und Änderungen der Verteilung z. B. durch Steueränderungen mit in die Überlegung einzubeziehen. Es steht außer Frage, daß es sich hierbei um schwierige ökonomische und politische Probleme handelt, bei denen das timing der Information, die auf eine Präferenzbeeinflussung der Individuen gerichtet ist, eine große Rolle spielt.²⁾

In einer demokratischen Gesellschaft läßt sich das Informationsproblem auch nicht dadurch umgehen, daß man einen Teil der öffentlichen Aufgaben dem wie auch immer im einzelnen organisierten demokratischen Abstimmungsmechanismus entzieht und so eine Konfrontation der öffentlichen Aktivität mit den individuellen Präferenzen vermeidet. Werden dennoch Überlegungen in dieser Richtung angestellt,

- 1) Vgl. Sohmen, E.: Diskussionsbeitrag zu Recktenwald, H.C.: Möglichkeiten und Grenzen der Methode der Nutzen-Kosten-Analyse, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Schriften des Vereins für Socialpolitik (1971), a.a.O., S. 275
- 2) Als Beispiel für ein schlechtes timing in der BRD könnte die Information über die Finanzierung der Hochschulen angeführt werden, die angesichts der "Unruhen" an den Hochschulen ab etwa 1968, inflationärer Preissteigerungen in allen Bereichen und der Gefahr einer Rezession bei vielen Individuen auf eine nicht allzu große Aufnahmebereitschaft stieß.

ist ihre Kompatibilität mit der herrschenden Wirtschafts- und Gesellschaftsordnung genau zu überprüfen. So schlägt z. B. Hankel für die BRD vor, langfristige Infrastrukturinvestitionen von Projektträgern durchführen zu lassen, die sich am privaten Kredit- und Kapitalmarkt verschulden, die Projekte "vorfinanzieren" (Hankel) und ihre Verbindlichkeiten aus gesetzlich garantierten Zuführungen regulärer Haushaltsmittel tilgen. Die Projektträger sollen durch Prüfung und Auswahl (!) der geplanten Infrastrukturprojekte unter anderem in der Lage sein, für eine optimale Verteilung der vorhandenen Finanzierungsmittel zu sorgen. Als Optimumkriterium soll offenbar der Beitrag des Projekts zum Wirtschaftswachstum dienen: "Die Konstruktion läßt sich gegenüber der Öffentlichkeit um so wirkungsvoller vertreten" (!), "je überzeugender ein Zusammenhang zwischen der produktivitätssteigernden Wirkung der über den Kapitalmarkt finanzierten Infrastrukturprojekte und künftigen, zu Zins- und Tilgungszwecken verwendbaren Steuermehreinnahmen der öffentlichen Hand nachgewiesen werden kann"¹⁾.

Dieser Vorschlag wirft eine Fülle von kritisch zu beleuchtenden Problemen auf²⁾, die im Rahmen dieser Arbeit nicht näher behandelt werden können. Wichtig erscheint dagegen die aus der starken Betonung des Ziels "Wachstum" resultierende "Lösung" der Fragen der Unwissenheit und unvollständigen Information.

1) Vgl. Hankel, W.: Probleme der Finanzierung ..., a.a.O., S. 446.

2) Dazu gehören z. B. die Wirkungen auf die private Investitionsfinanzierung, vor allem, wenn diese direkt über den Kapitalmarkt erfolgt und private und "quasi-öffentliche" Investitionen unterschiedlichen Bedingungen unterworfen werden. Weitere Probleme werfen die Beeinflussung des Preisniveaus (Gefahr der Inflation) und die Wirkungen auf die Einkommens- und Vermögensverteilung auf; letztere würde dann nach herrschender Auffassung noch ungerechter. Es soll hier auch nicht auf den implizit in der Hankel'schen Argumentation enthaltenen Vorschlag einer Zweckbindung von Steuermehreinnahmen und die dahinter stehenden "steuersystematischen" Überlegungen eingegangen werden.

Angenommen, es gelänge nicht, den Zusammenhang zwischen Produktivitätssteigerung und vermehrter Ausbildung zu verdeutlichen, sei es, weil kein solcher Zusammenhang mehr besteht, sei es, weil er für den Einzelnen trotz Information nicht erkennbar ist, so besteht bei Verwirklichung des Hankel'schen Vorschlags weder für das einzelne Individuum noch für das gewählte Parlament ohne weiteres die Möglichkeit oder das Recht, die "gesellschaftliche Rentabilität" des Projekts zu überprüfen und es notfalls zu variieren, einzuschränken oder ganz einzustellen. Wenn aber ein wichtiger Teil der öffentlichen Ausgaben der parlamentarischen Entscheidung und Kontrolle entzogen ist, entfällt erst recht die unmittelbare Notwendigkeit, die staatliche Entscheidung mit den individuellen Präferenzen in Übereinstimmung zu bringen. Der Preis für die bei der Konstruktion öffentlicher Projektträger umstrittene gesamtwirtschaftlich höhere Effizienz gegenüber der privaten Allokationsentscheidung ist dann nicht mehr die Verletzung bzw. Korrektur der Konsumentensouveränität sondern ihre Aufgabe. Die in demokratischen Gesellschaften erforderliche Zustimmung legitimierter Repräsentanten der Individuen v o r Durchführung einer Maßnahme wird ersetzt durch eine nicht zustimmungsbedürftige, an partiellen "Vorteilen" (Erleichterung der Finanzierung durch im Wirtschaftswachstum wachsende Steuereinnahmen) orientierte "Verkaufsstrategie" (Ehrenberg) für Infrastrukturprojekte. Dieser Preis für vermeintlich höhere Effizienz staatlicher Entscheidungen wird als zu hoch angesehen ¹⁾. Dies gilt auch dann noch, wenn man das individualistisch-utilitaristische Werturteil der normativen Theorie der Staatsausgaben nicht uneingeschränkt akzeptiert und bezüglich der Durchsetzung der individuellen Präferenzen eine modifizierte, den politischen Realitäten besser entsprechende Haltung einnimmt.

1) Vgl. dazu auch die kritischen Stellungnahmen zu Hankel's Referat von W. Dreißig, F. Neumark und K. Schmidt, ebenda, S. 454 - 463.

Die politische Realität ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, daß der Einzelne gar nicht dazu aufgerufen ist, zu jeder staatlichen Maßnahme ex post oder gar ex ante sein Votum abzugeben. In Wirklichkeit kommt die soziale Wohlfahrtsfunktion, die Explikation der gesamtwirtschaftlichen Ziele und Mittel, nicht durch einfache Aggregation der individuellen Präferenzen zustande. Auch im Bildungsbereich treten zwischen den individuellen Bildungsnachfrager und den staatlichen Entscheidungsträger "intermediäre Gewalten" (K. Schmidt) wie Parteien, Ausschüsse, Parlamentsfraktionen und -koalitionen, Gewerkschaften, Verbände der Lehrenden und Lernenden und andere Interessengruppen. Die organisierten Gruppen kanalisieren nicht nur die Bedürfnisse ihrer Mitglieder, sie formen sie auch aktiv: das Votum der Gruppe ist theoretisch nicht notwendigerweise und in der Praxis fast nie die Summe der Einzelvoten. Auch können sich die Präferenzen der Mitglieder vor und nach der Meinungsbildung in der Gruppe voneinander unterscheiden. Ferner können Interessenkonflikte zwischen den Gruppen sowie die Macht der Einzelgruppen die Entscheidungen des Parlaments und der Regierung in vielfältiger Weise beeinflussen.

Diese Überlegungen haben zu einer Relativierung der individualistischen Auffassung von Art und Umfang der Staats-tätigkeit geführt. Die neueren Ansätze zur Bestimmung des Umfangs der Staatstätigkeit gehen davon aus, daß politische Entscheidungen "in einem dynamischen Prozeß gegenseitiger Beeinflussung von politischer Führung und aktiver Öffentlichkeit"¹⁾ zustandekommen und daß aus der Untersuchung dieses Prozesses, eventuell unter Einsatz moderner technischer Informationsmittel²⁾, Werte für Präferenzintensi-

1) Vgl. Katterle, S.: Wohlfahrtsökonomik und Theorie der Staatswirtschaft, in: Finanzarchiv, NF Bd. 30, 1971, S. 21

2) Vgl. Fritsch, B.: Die Abhängigkeiten zwischen gesellschaftlicher Wohlfahrtsfunktion und Infrastrukturplanung, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen..., a.a.O., S. 619 ff.

täten und für Veränderungen dieser Intensitäten gewonnen werden können, die zu einer konsistenten gesellschaftlichen Wohlfahrtsfunktion führen sollen(Fritsch).

Der Prozeß gegenseitiger Beeinflussung von Individuen und politischen Entscheidungsträgern unter Einschaltung von intermediären Gewalten, die "Filterfunktionen" wahrnehmen können, hat jedoch das Konzept der meritorischen Güter nicht überwinden können. Obwohl das Pareto-Kriterium nicht mehr anwendbar ist, bleibt die Grundidee erhalten: Bildung und andere Güter mit meritorischen Charakter sollen über das hinaus angeboten werden, was die Individuen aufgrund ihrer verzerrten Präferenzen nachfragen würden. Die intermediären Gewalten haben einmal die Aufgabe, aufklärend und informierend nach "unten" zu wirken, d. h. eine Politik der gezielten Präferenzbeeinflussung zu betreiben. Zum anderen ist ihre Aktivität nach "oben" gerichtet; sie wirken mit bei der Formulierung und ständigen Überprüfung des von der Regierung durchzusetzenden Zielsystems und bei der Bestimmung der Mittel zur Erreichung der Ziele.

dd. Zusammenfassung

Wenn sich auch auf diese Weise kein aus der Theorie ableitbares Optimum formulieren läßt, eröffnet das Konzept der Bildung als meritorischem Gut die Möglichkeit, zu einer von der Mehrheit akzeptierten Allokation von Ressourcen im Bildungswesen zu kommen. Voraussetzung dafür ist der ständige Dialog zwischen a l l e n Beteiligten, der Verzicht der intermediär wirkenden Gruppen auf allzu viel "Eigendynamik" und die Anerkennung der Prädominanz der dann entzerrten individuellen Präferenzen. Obwohl diese Aussage weiterhin auf einem individualistischen Werturteil beruht, hat sie den Vorteil für sich, an ein Effizienzkriterium angelehnt zu sein, das unter den engen Voraussetzungen der Wohlfahrtsökonomie den Punkt maximalen Nutzens (in Gütern ausgedrückt) beschreibt.

Die mangelnde Operationalität des Kriteriums sollte nicht dazu führen, die Grundidee einer möglichst engen Anlehnung der Staatstätigkeit an die individuellen Präferenzen selbst aufzugeben. Damit soll nicht einer "Entpolitisierung der öffentlichen Entscheidung" und einer "technokratischen Lösung" (Katterle) das Wort geredet, sondern im Gegenteil eine engere Verbindung des Bürgers zur res publica und eine insofern größere Demokratisierung der öffentlichen Aktivität gefordert werden.

Es wurde schon weiter oben¹⁾ darauf hingewiesen, daß Bildungsinvestitionen sowohl einer politischen als auch einer ökonomischen Bewertung unterzogen werden müssen. Es erscheint jedoch sinnvoll, das im Rahmen des politisch fixierten Zielsystems vorgegebene Ziel Wirtschaftswachstum zunächst einmal als gegeben hinzunehmen und zu versuchen, die im Hinblick auf dieses Ziel getätigten Bildungsausgaben ökonomisch zu bewerten. Dazu müssen zunächst die vorhandenen wachstumstheoretischen Ansätze kritisch daraufhin überprüft werden, ob sie die Besonderheiten der öffentlichen Aktivität adäquat erfassen können. Schließlich muß versucht werden, private und öffentliche Aktivitäten einem gemeinsamen Optimumkriterium zu unterwerfen, um so die Bedingungen eines gesellschaftlichen Optimums ableiten zu können. Dies soll Aufgabe der nächsten Kapitel sein.

1) Vgl. S. 10 ff dieser Arbeit

IV. Erklärungsversuche für den Beitrag der Ausbildung
zum Wirtschaftswachstum in der postkeynesianischen
Wachstumstheorie

1. Die "human capital"-Konzeption in der älteren Literatur

Die Untersuchung der Determinanten des Wirtschaftswachstums vor allem in den USA führte nach dem 2. Weltkrieg zu einer intensiven Beschäftigung mit der im Menschen inkorporierten (formalen) Bildung, deren Erwerb als eine "Investition in den Menschen" verstanden wurde und deren Ergebnis ein Bestand an "Humankapital" oder "immateriellem Kapital" war, der im Produktionsprozeß ebenso wie die Faktoren Realkapital und Arbeit, gemessen z. B. in Arbeitsstunden, als "input" anzusehen und dessen Nutzung mit einem vergrößerten oder verbesserten "output" verbunden war¹⁾.

Die These vom produktiven Humankapital war jedoch schon lange vorher aufgestellt und z. B. in der deutschen Literatur unter dem Begriff "Kapital höherer Ordnung" diskutiert worden. Sie war jedoch wieder weitgehend in Vergessenheit geraten seit A. Marshall's Einwand, daß die in der angelsächsischen Literatur auf I. Fisher zurückgehende weite Definition des Faktors Kapital zwar eine Meisterleistung im abstrakten und mathematischen Sinne sei, daß aber "careful account needs to be taken of the aggregate volume of those things which are regarded as capital in the mar-

1) T. W. Schultz, wird wegen seiner Pionierarbeit oft als "Vater der Bildungsökonomie" bezeichnet. Vgl. z. B.: Investment in Man: An Economist's View. In: The Social Science Review, Vol. XXXIII, 1959, S. 109 - 117; ders.: Capital Formation by Education. In: Journal of Political Economy, Vol. LXVIII, 1960, S. 571 - 583; ders.: Investment in Human Capital. In: American Economic Review, Vol. LI 1961, S. 1 - 17; ders.: Education and Economic Growth, in Henry, N. B. (Hrsg.): Social Forces Influencing American Education, The Sixtieth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Chicago 1961, S. 46 - 88, sowie eine große Zahl weiterer Publikationen, zuletzt z. B. The Reckoning of Education as Human Capital, in W. L. Hansen (Hrsg.): Education, Income and Human Capital, NBER, Studies in Income and Wealth, No. 35, New York und London 1970, S. 297 - 306.

ket - place and do not fall within the limits assigned to « intermediate » products" ¹⁾, zu denen Marshall die Ergebnisse der Ausbildung zählte.

Die theoretische Diskussion wurde begleitet von Untersuchungen, die den ökonomischen Wert des Menschen zu ermitteln suchten. Einer der ersten Versuche, den Humankapitalbestand eines Landes zu quantifizieren ²⁾, wird Sir William Petty (1623 - 1685) zugeschrieben, der den ökonomischen Durchschnittswert eines Engländers nach den insgesamt getätigten privaten Ausgaben ermittelte (Einkommensverwendung). Er unterstellte, daß die in einem Jahr verwendeten Einkommen gleich sind den entstandenen Einkommen, von denen er Renten und Zinsen sowie den jährlichen Profit aus beweglichen Gütern abzog und so das reine Arbeitseinkommen erhielt (Arbeitswertlehre). Dieses jährliche Arbeitseinkommen multiplizierte er mit 20, der durchschnittlichen Dauer des "Kaufwerts" des Menschen, so daß sich der Geldwert des "lebenden Kapitals" pro Person damals etwa auf £ 85 stellte, "from whence we may learn to compute the loss we have sustained by the Plague, by the Slaughter of Men in War, and by sending them into the Service of Foreign Princes" ³⁾. Ähnliche Probleme werden heute unter dem Stichwort "Vermeidung von sozialen Verlusten" diskutiert, wenn auch der Ansatzpunkt der Untersuchungen nicht mehr die Einkommensverwendung sondern die Einkommenserzielung ist: man denke etwa an Gesundheitsdienste zur Vermeidung von Seuchen bzw. Vorsorgeuntersuchungen, die (schon von Thünen ⁴⁾ erwähnten) Kriegsver-

-
- 1) Marshall, A.: Principles of Economics, 8. Auflage London 1961, Appendix E, S. 650, sowie zur Ausbildung allgemein S. 173 - 180.
 - 2) Für eine kurze geschichtliche Übersicht des Humankapitalkonzepts vgl. Kiker, B. F.: The Historical Roots of the Concept of Human Capital, in Journal of Political Economy, Vol. 74, 1966, S. 481 - 499.
 - 3) Vgl. Hull, Ch. H.: The Economic Writings of Sir William Petty, Vol. 1 (1899), reprint New York 1963, S. 267.
 - 4) Thünen, J. H. von: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, II. Teil, 2. Abteilung, Berlin 1845, 3. Auflage.
"In den hundert Menschen geht wenigstens ein zwanzigmal so großes Kapital verloren als in der einen Kanone."

luste und an die als "brain drain" bezeichneten Wanderungen von Wissenschaftlern vom Ausbildungsland weg ins Ausland.

Während Petty und andere, u. B. W. Farr¹⁾, den Humankapitalbestand (wegen fehlender Verdienststatistiken meist recht (grob) mit Hilfe irgendwie ermittelter kapitalisierter Lebenseinkommen zu berechnen suchten, gingen andere²⁾ vom "Kostenwert" des Menschen aus, der u. a. von der Länge der Ausbildung, dem sozialen Status seiner Familie und der Sterblichkeit abhinge. Mit diesen Wertansätzen glaubte man, die Schwierigkeiten der Ermittlung des Ertragswertes des Menschen, bedingt durch unterschiedliche Intelligenz, Willen, Glück und andere Faktoren, vermeiden zu können, Zusammenhänge, die, wie bereits erwähnt, auch heute noch nicht zufriedenstellend geklärt sind. Interessanterweise sind die Motive vieler Untersuchungen primär "finanzpolitischer" Natur. Die z. B. von Kiker³⁾ genannten Motive lassen sich aus finanzpolitischer Sicht etwa wie folgt systematisieren:

(1) Demonstrationsmotive, d. h. man wollte den wahren Reichtum einer Nation und die wahren "Kosten" eines Krieges aufzeigen; (2) das Gerechtigkeitsmotiv, d. h. man suchte nach mehr Gleichheit versprechenden Steuern und Besteuerungsgrundlagen für die Zensiten, wofür das Humankapital als ein Teil der Bemessungsgrundlage einer allgemeinen Kapitalvermögensteuer hätte dienen können und (3) das Motiv des öffentlichen Interesses, daß nämlich Vorsorge für Leben, Gesundheit und ökonomische Leistungs-

Aber die Anschaffung der Kanone verursacht dem Staatsschatz eine Ausgabe, während die Menschen durch einen bloßen Konskriptionsbefehl umsonst wieder zu haben sind.", a.a.O., S. 146, zitiert nach Hüfner, A.: Die Entwicklung des Humankapitalkonzepts, in Hüfner, A. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart 1970, S. 14

- 1) Farr, W.: Equitable Taxation of Property, in Quarterly Journal of the Royal Statistical Society Vol. XVI, 1853, S. 1-46, Literaturangabe nach Kiker, B.F., a.a.O.
- 2) Vgl. z. B. Engel, E.: Der Werth des Menschen, Teil I: Der Kostenwerth des Menschen, Volkswirtschaftliche Zeitfragen, Heft 37 und 38, Berlin 1833.
- 3) Vgl. Kiker, B. F., a.a.O., S. 481.

kraft eines Individuums, unter die auch die Ausbildung subsumiert wurde, nicht allein Privatangelegenheit sei, sondern durchaus einen sozialen Nutzen habe und die Unterstützung des Staates verdiene.

Besonders das Motiv des öffentlichen Interesses hat frühzeitig Eingang in die Staatstheorie gefunden; es wurde zum entscheidenden Kriterium im Merkantilismus, in dem der soziale Nutzen identisch mit dem Fürstenwohlstand war; der Fürstenwohlstand selbst aber war so weit definiert, daß er das Wohl der Untertanen mit einschloß. Dem lag die modern anmutende Auffassung zugrunde, daß es einen "öffentlichen Wohlstand" (das Wohl der Regierenden) bei gleichzeitiger privater Armut (Wohl der Untertanen) langfristig nicht geben könne. Dementsprechend oblag es auch den Regierungen, für wohlfstandsfördernde Ausbildung ihrer Untertanen zu sorgen.

Dagegen trat das Motiv des öffentlichen Interesses in der Klassik und liberalen Ära folgerichtig hinter das Postulat der Maximierung der individuellen Wohlfahrt zurück. Nach überwiegender klassischer Auffassung bestand der soziale Nutzen der Ausbildung in einer Erhöhung der individuellen und damit ceteris paribus auch der nationalen Wohlfahrt.

Weitergehend (und sehr modern) ist die Position von Thünen's, der bereits auf die zusätzlich auftretenden Verteilungswirkungen der Ausbildung hinwies und dementsprechend öffentliche Bildungsinvestitionen forderte, die die soziale und gesundheitliche Lage der Landarbeiter verbessern sollten.

Waren auch die theoretischen Ansätze oft originell, so fehlte doch die explizite Ausrichtung der Untersuchungen auf das wirtschaftliche Wachstum. Diese Forschungsrichtung konnte sich erst mit der Entwicklung der Wachstumstheorie und eines zunehmenden Interesses der politischen Ent-

scheidungssträger am Einsatz wirtschaftspolitischer Mittel zur Förderung des Wirtschaftswachstums entwickeln.

2. Der grundlegende theoretische Ansatz der postkeynesianischen Wachstumstheorie

Ausgangspunkt einer wachstumstheoretischen Erörterung der Bildungsangaben können die Annahmen über das Zusammenwirken von Produktionsfaktoren in der langen Frist sein, ausgehend von einem konkreten Entwicklungsstand der Volkswirtschaft. Wie die BRD sind viele entwickelte Volkswirtschaften u. a. durch einen relativ hohen Beschäftigungsgrad, steigendes Einkommen, ständig wachsende Kapitalausstattung und eine zunehmende Verknappung von Arbeitskräften, insbesondere solcher hoher und mittlerer Qualifikation, gekennzeichnet.

Eine der Aufgaben der staatlichen Wirtschaftspolitik ist es nun, unter Beachtung der übrigen wirtschaftspolitischen Hauptziele (Stabilität des Preisniveaus, hoher Beschäftigungsstand, außenwirtschaftliches Gleichgewicht und gerechte Einkommensverteilung) ein "stetiges und störungsfreies Wirtschaftswachstum" in einem bestimmten ordnungspolitischen Rahmen zu gewährleisten. Diese Aufgabe kann die Politik nur dann erfüllen, wenn zuvor die Determinanten des wirtschaftlichen Wachstums offengelegt und auf ihre Beeinflussungsmöglichkeiten hin überprüft worden sind.

Die Zahl der theoretischen und empirischen Untersuchungen über das langfristige wirtschaftliche Wachstum hat in den drei letzten Jahrzehnten rapide zugenommen¹⁾. Sie werden

1) Einen Überblick über die Hauptrichtungen der Forschung bieten z. B. Bombach, G.: Artikel "Wirtschaftswachstum" in HdSW, Bd. 12, Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1965, S. 763 - 801; König, H.: Ansätze und Probleme der Wachstumstheorie, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln, Berlin 1968, S. 15-31; Vosgerau, H.J.: Wachstumstheorie und reale langfristige Perspektiven der wirtschaftlichen Entwicklung, in Jochemsen, R. und Simonis, U.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 54, Berlin 1970, S. 3-32.

Eine ausgezeichnete Einführung in die Wachstumstheorie gibt Rose, K.: Grundlagen der Wachstumstheorie, Göttingen 1971

je nach ihrem theoretischen Ansatz entweder als post-keynesianisch oder als neoklassisch bezeichnet.

Während Keynes' Theorie selbst für die Untersuchung von Wachstumsprozessen ungeeignet ist, da sie - nur die kurze Periode betrachtend - lediglich den Einkommenseffekt einer Realkapitalinvestition über den Multiplikatorprozeß verfolgt und dabei die Bevölkerung, das Arbeitspotential, die Konsumgewohnheiten und das Produktionspotential bei gegebener Technik und Organisation kurzfristig als konstant voraussetzt und damit den Kapazitätseffekt der Investition vernachlässigt, berücksichtigt die postkeynesianische Theorie, daß mit einer Nettoinvestition das Produktionspotential der Volkswirtschaft erhöht wird. Gemäß unserer Fragestellung, welchen Beitrag die Ausbildung zum wirtschaftlichen Wachstum leistet und inwieweit die staatliche Planung und die öffentliche Verausgabung von Mitteln für Bildungszwecke wachstumsfördernd eingesetzt werden können, soll hier nicht näher auf die vielfältigen Varianten der wachstumstheoretischen Modelle eingegangen werden. Nur die im Zusammenhang mit der Aufgabenstellung der Arbeit wichtigen Ergebnisse sollen festgehalten werden.

Hauptziel der post-keynesianischen Modelle vom Typ Harrod bzw. Domar ist es, die Gleichgewichtsbedingungen aufzuzeigen, bei denen der Einkommenseffekt einer Realkapitalinvestition gerade gleich groß ist ihrem Kapazitätseffekt, d. h. daß die durch die zusätzliche Investition ausgelöste Nachfrage das potentiell erhöhte Angebot aus dem Kapazitätswachstum gerade aufnehmen kann. Bei Erfüllung der Keynes'schen Gleichgewichtsbedingung ($I = S$) ergibt sich die Gleichgewichtswachstumsrate einer Volkswirtschaft nach der Formel

$$\frac{\Delta Y}{Y} = g_y = \frac{s}{\beta} , \quad (IV.1)$$

wobei mit s die durchschnittliche und marginale volkswirtschaftliche Sparquote [homogene lineare Sparfunktion!] und mit β der als konstant angenommene (durchschnittliche und marginale) Kapitalkoeffizient bezeichnet werden¹⁾.

Um den Erklärungswert der Wachstumsmodelle vom Harrod- und Domar-Typ für das reale Wachstum einer Volkswirtschaft festzustellen, müßten ihre Voraussetzungen, Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen eingehend untersucht werden. Hier sollen nur einige für unseren Untersuchungszweck wesentliche Annahmen beleuchtet werden. Die Diskussion wird zunächst auf die Angebotsseite (Kapazitätseffekt) konzentriert und im Anschluß daran um einige Bemerkungen zur Nachfrageseite (Einkommenseffekt) ergänzt.

-
- 1) Die Ableitung dieser Gleichgewichtsbeziehung mit Hilfe einer Leontief-Produktionsfunktion wird in anschaulicher Weise gezeigt von Ott, A.E.: Produktionsfunktion, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum, in SVfS, NF, Bd. 17, 1959, wiederabgedruckt in: König, Heinz (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln - Berlin 1968, S. 254 - 257. Man kann die Größe β wie im Harrod-Modell auch als Verhaltensparameter der Unternehmer interpretieren: dann gilt für das Verhältnis zwischen volkswirtschaftlichem Kapitalbestand und Sozialprodukt die Beziehung

$$(1) K = \beta \cdot Y$$

Der Parameter β in (1) ist der Hicks'sche Akzelerator, der in der Konjunkturtheorie eine größere Bedeutung erlangt hat. Aus (1) läßt sich die Vergrößerung des Kapitalstocks (= Wachstum) ableiten als:

$$(2) \Delta K = \beta \cdot \Delta Y$$

In dieser "Investitionsfunktion" gibt β als Verhaltensparameter an, in welcher Höhe die Unternehmer ihre Investitionen tätigen, wenn das Volkseinkommen um ΔY wächst. Zur näheren Erklärung und Kritik dieser Interpretation vgl. Michel, H.: Zur Beeinflussung des Wachstumsprozesses einer Volkswirtschaft durch staatliche Maßnahmen, Berlin, Frankfurt/Main 1965. Es bleibt im folgenden noch zu prüfen, wie weit das Unternehmerverhalten auch noch von anderen Faktoren als vom Einkommenswachstum beeinflusst wird (vor allem durch öffentliche Aktivität) und ob die Größe β und ihre Veränderungen prognostizierbar sind.

3. Kritik des Grundmodells

1. Die Zunahme des Realkapitals (Nettoinvestition) bestimmt bei Harrod die gleichgewichtige Wachstumsrate einer Volkswirtschaft. Die Nettoinvestition ist ihrerseits eine Funktion des Volkseinkommens. Die Wirksamkeit der übrigen Faktoren - Arbeit und technischer Fortschritt - wird nicht explizit untersucht (Domar) bzw. durch die Annahmen der Nichtsubstituierbarkeit von Arbeit und Kapital (limitationales, jedoch nicht notwendig linear - homogenes Einsatzverhältnis) und eines in bezug auf den Kapitalkoeffizienten neutralen technischen Fortschritts (Harrod) in einer ganz bestimmten Weise vorgegeben.

Die auch für die Bildungsökonomik wichtige These Harrods von der "säkularen Instabilität"¹⁾ besagt, daß durch das limitationale Einsatzverhältnis der Produktionsfaktoren der relativ knappe Faktor, z. B. in zu Überbeschäftigung tendierenden Volkswirtschaften der Faktor Arbeit, das Wachstumstempo begrenzt und es im obigen Beispiel zu einem "Vollbeschäftigungswachstum" bei abnehmender Kapitalauslastung kommen kann. Wenn man die Gültigkeit der zugrundeliegenden Hypothesen zunächst einmal unterstellt, stellt sich die Frage, welche Maßnahmen ergriffen werden können, um das Einsatzverhältnis der Faktoren im Hinblick auf eine gewünschte gleichgewichtige Wachstumsrate

variabel zu gestalten, welche Rolle dabei die Ausbildung des Faktors Arbeit spielen kann und schließlich welche Einflußmöglichkeiten sich daraus für die staatliche Ausgabenaktivität ergeben.

2. Der Kapitalkoeffizient wird als technisch vorgegeben betrachtet und als im Untersuchungszeitraum konstant vorausgesetzt.

1) Vgl. dazu Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 781

Diese Annahme eines konstanten Kapitalkoeffizienten erweist sich als Fessel für die theoretische Ableitung von Wachstumswirkungen der Bildungsausgaben, weil es doch geradezu als Ziel von Forschungs- und Ausbildungsinvestitionen betrachtet werden muß, den Kapitalkoeffizienten sowohl einer Volkswirtschaft im ganzen als auch die Kapitalkoeffizienten ihrer einzelnen Sektoren in besonderer sektorspezifischer Weise zu beeinflussen¹⁾.

Da der Kapitalkoeffizient im Prinzip eine rein technische Relation ist, mit dem die Beziehung zwischen Kapitalbestand und potentieller Produktion bzw. zwischen Investition und Produktionszunahme beschrieben wird, kann aus der Höhe des Kapitalkoeffizienten nicht auf das vermutliche Investitionsverhalten der Unternehmer geschlossen werden: der Kapitalkoeffizient ist kein Verhaltensparameter wie dies etwa für den Akzelerator in der Akzelerationshypothese unterstellt wird.

Schon im privaten Bereich ist umstritten, welche Faktoren die Investitionsentscheidungen dominierend beeinflussen²⁾. Einer Lösung der Frage, in welcher Weise - mikro - und makroökonomisch - Kapazitätsauslastung, Gewinn (als Indikator für Zukunftserwartungen oder als Finanzierungsquelle), Liquidität, Zins, technischer Fortschritt (bei Neu- bzw. Ersatzinvestitionen) und Preisniveau für die jeweilige Investitionsentscheidung relevant werden, kann nur durch

-
- 1) Zur Entwicklung des langfristig offenbar gesunkenen durchschnittlichen und des sich davon unterscheidenden, variablen marginalen Kapitalkoeffizienten in der Bundesrepublik Deutschland und anderen entwickelten Volkswirtschaften, vgl. Blum, R.: Der Kapitalkoeffizient als Instrument der empirischen Wachstumsforschung, in: Hoffmann, W.G.: Untersuchungen zum Wachstum der deutschen Wirtschaft, Tübingen 1971, S. 53, die dort folgenden Tabellen 1-4 sowie die dort angegebene Literatur. Die Diskussion des Kapitalkoeffizienten wird später vertieft.
 - 2) Eine Überprüfung des Investitionsverhaltens ausgewählter deutscher Aktiengesellschaften ergab z. B. einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Investitionsvolumen eines Jahres und Gewinnhöhe des Vorjahres. Vgl. Albach, H.: Gewinne bestimmen Investitionen, in Wirtschaftswoche, Nr. 42, 1971, S. 34-36

Tests von hypothetisch formulierten ökonomischen Investitionsfunktionen nähergekommen werden. Dabei ist davon auszugehen, daß jede Investitionsentscheidung praktisch eine spezifische Investitionsfunktion erfordert. "Keine der oft als unbedeutend angesehenen Größen ist tatsächlich generell unwesentlich." ... "Insgesamt ist eine Vielzahl an Kombinationen exogener Variablen, eine große Zahl von Investitionsfunktionen sinnvoll,"¹⁾ die auch jeweils die aktuelle und erwartete Konjunkturlage widerspiegeln müßten.

Wesentlich schwieriger ist die öffentliche Investitionsentscheidung im allgemeinen und die Ausgabenentscheidung für Bildung im besonderen zu beurteilen, da (1) der Bewertungsmaßstab der Marktpreise im allgemeinen fehlt und (2) die mit den öffentlichen Investitionen angestrebten Ziele komplexer als die gewöhnlich im privaten Bereich verfolgten sind (z.B. Maximierung der "gesellschaftlichen Wohlfahrt"). Der Kapitalkoeffizient öffentlicher Bildungsinvestitionen spielt als Grundlage von Investitionsentscheidungen für den Entscheidungsträger nur eine Nebenrolle. Er gibt einen Hinweis auf das zur Zielerreichung benötigte Sachkapital, ersetzt aber nicht die eigentliche politische Entscheidung.

Das normative Element der staatlichen Entscheidung läßt es daher grundsätzlich für notwendig erscheinen, in die Investitionsfunktion die staatlichen Parameter direkt einzuschließen. Es ist allerdings problematisch, private Investitionsfunktionen um staatliche Variablen nur zu ergänzen, weil Alternativen eigentlich nur zwischen vollständigen, testbaren Investitionsfunktionen bestehen.²⁾ Die Hilfskonstruktionen der postkeynesianischen Theorie bezüglich öffentlicher Investitionen müssen deshalb stets im Lichte ihrer mangelnden Testbarkeit beurteilt werden.

1) Rosette, J.: Ökonometrische Investitionsfunktionen für Konjunkturmodelle, in Konjunkturpolitik, 17.Jg., Heft 3, 1971, S. 162 und 189.

2) Vgl. Rosette, J., ebenda, S. 156

Es sollte also durch Einführung eines zusätzlichen Parameters für staatliche Aktivitäten kein Alibi geschaffen werden für die im Grunde nicht dargestellten tatsächlichen Interdependenzen zwischen privaten und öffentlichen Investitionen.

4. Erweiterung des postkeynesianischen Ansatzes um öffentliche Investitionen unter besonderer Berücksichtigung der Bildungsausgaben
- a. Darstellung und Kritik eines Modells mit konstanten Kapitalkoeffizienten

Ein erster Versuch zur Überwindung der Schwächen der Modelle von Harrod und Domar könnte darin bestehen, auf der Angebotsseite durch Desaggregation der Volkswirtschaft und entsprechend der Kapitalkoeffizienten mit Hilfe von Multisektorenmodellen funktionaler oder sektoraler Prägung und / oder unter Einbeziehung der staatlichen Aktivität¹⁾ die Unterschiede der Determinanten im Hinblick auf die tatsächliche Wachstumsrate transparenter zu machen. Teilt man dazu die gesamten Investitionen in private und öffentliche (mit Kapazitätseffekt) auf²⁾ und unterscheidet man ferner zwischen den Kapitalkoeffizienten für private und öffentliche Investitionen³⁾, so läßt sich der Kapazitätseffekt darstellen als

$$\Delta Y = \frac{I^{pr}}{\beta_1} + \frac{A^{Bpr}}{\beta_2} + \frac{(\gamma - \alpha)A^{St}}{\beta_3} + \frac{\alpha A^{St}}{\beta_4} \quad (IV.2)$$

- 1) Vgl. dazu z. B. Timm, H.: Staat, Wachstum und Preisniveau, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 119, 1963, wiederabgedruckt in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung ..., a.a.O., S. 153 ff, sowie Weber, W.: Wachstumseffekte der Staatsausgaben, in Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Bd. 47, Berlin 1967, S. 232 - 245.
- 2) Diese Betrachtungsweise ist vor allem auf Musgrave zurückzuführen. "Solche Investitionen können öffentliche Leistungen z. B. auf dem Gebiet des ... Ausbildungswesens darstellen; sie erfordern nicht die Schaffung von physischen Vermögensteilen im öffentlichen Sektor." Vgl. Musgrave, R.: Finanztheorie, a.a.O., S. 444. Das sieht auch Domar, wenn er sagt: "Sobald der Staat auf der Bildfläche erscheint, befinden wir uns in einem Irrgarten definatorischer Probleme. Unter dem Aspekt dieser Arbeit sollten sich die Ersparnisse und die Investitionen auf die gesamte Volkswirtschaft beziehen, einschließlich des Staates (gesperrt von mir - W.W.), und nicht nur auf den privaten Sektor. Aber welche staatlichen Ausgaben sollten als Investitionen gesehen werden? ... Ganz sicher aber darf die Investition nicht auf Lagerhaltung und Anlagen aus Stahl und Beton beschränkt werden." (E. D. Domar: Kapi-

wobei β_1 und β_2 die privaten, β_3 und β_4 die staatlichen capital - output - ratios sind. I^{pr} steht für private Investitionen, die nicht Bildungsausgaben sind, A^{Bpr} repräsentiert den kapazitätswirksamen Teil der privaten Ausgaben für Bildung, α die Quote der kapazitätswirksamen staatlichen Bildungsausgaben an den Staatsausgaben A^{St} , während γ für den gesamten kapazitätswirksamen Anteil an den Staatsausgaben steht.

Gleichung IV.2 ist konsistent mit Gleichung IV.1, wenn definiert wird: $I^{pr} + A^{Bpr} + \gamma A^{St} = I = S$. Die Ableitung von IV.2 aus IV.1 wird klar, wenn man für S schreibt $S = s \cdot Y$, so daß aus IV.1 in abgekürzter Schreibweise gilt:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{s}{\beta_1 ; 2; 3; 4} \quad (IV.2a) \hat{=} (IV.2) \hat{=} (IV.1)$$

Die Zunahme des Realeinkommens (= Zunahme des volkswirtschaftlichen Kapitalstocks) ist also das Ergebnis der Kapazitätseffekte privater und staatlicher Investitionen¹⁾; letztere können definitionsgemäß auch solche Ausgaben enthalten, die in der offiziellen Sozialproduktberechnung als "staatlicher Konsum" klassifiziert werden, zu dem z.B. auch die Besoldung von Lehrkräften zu rechnen ist.

talexpansion, Wachstumsrate und Beschäftigung, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, a.a.O., S. 66, Fußnote 20, deutsche Übersetzung eines Artikels in Econometrica, Vol. 14, 1946 unter dem Titel: Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment.

- 3) Vgl. dazu auch Musgrave, R.: Finanztheorie a.a.O., S. 434 f und S. 444, Fußnote 2) sowie Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, HdSW, Bd. 12, S. 784 f.; Weber, W.: Wachstumseffekte der Staatsausgaben, a.a.O., S. 232 ff.; Hedtkamp, G.: Lehrbuch der Finanzwissenschaft, Neuwied 1968, S. 187 f.
- 1) So Timm, H.: Staat, Wachstum und Preisniveau in König, H. (Hrsg.) a.a.O., S. 154. Timm nimmt an, daß im gleichgewichtigen Wachstum aus Erfahrung die erwarteten Einkommen (bzw. Steueraufkommen) den tatsächlichen gleich sind und private Investitionen und Staatsausgaben nach dem Einkommen der gleichen Periode geplant werden. W. Weber dagegen stellt den Kapazitätseffekt dar in Abhängigkeit von privaten und öffentlichen Investitionen der Vorperiode. Vgl. Weber, W.: Wachstumseffekte ..., a.a.O., S. 233

Aus dieser einfachen, modifizierten Domar-Identität läßt sich erkennen, daß, wenn $\beta_1 = \beta_3 = \text{constant}$ und $\beta_2 = \beta_4 = \text{constant}$, eine Erhöhung von I^{pr} oder $\gamma \cdot A^{\text{St}}$ zu einer proportionalen Erhöhung des Realeinkommens führt, ja sogar ein Kapazitätseffekt bei negativem I^{pr} eintritt, wenn $\gamma \cdot A^{\text{St}}$ entsprechend stärker wächst¹⁾ und umgekehrt. Diese Aussage setzt jedoch Substituierbarkeit zwischen privater und staatlicher Aktivität voraus, die sich realiter auf einen gewissen Substitutionskorridor beschränken und je nach Wirtschaftssystem und -ordnung und Art der Investition größer oder kleiner sein wird. Außerdem sind in Wirklichkeit I^{pr} und $\gamma \cdot A^{\text{St}}$ nicht unabhängig voneinander; so ist z. B. I^{pr} sicher abhängig von der Entwicklung von $\gamma \cdot A^{\text{St}}$ und zwar sowohl global (in der gesamten Volkswirtschaft) als auch insbesondere strukturell (regional und nach Branchen). Andererseits beeinflussen auch die privaten Investitionen die kapazitätswirksamen Staatsausgaben. In der wirtschaftlichen Realität existieren private Investitionen, die staatliche Komplementärinvestitionen hervorrufen. Beispielsweise erfordern private Investitionen, die auf einem hohen technischen Niveau stehen, komplementäre Bildungsausgaben, die die Arbeitskräfte erst in die Lage versetzen, den neuen Sachkapitalbestand auch zu nutzen. Ebenso sind private Investitionen denkbar, die öffentliche Aktivität substituieren können. Im Bildungsbereich könnte man hier die betriebliche Ausbildung (traineeship) als Beispiel anführen, die öffentlich bereitgestellte Bildungskapazitäten z. T. ersetzen kann. Welcher Art die Interdependenz im einzelnen ist, kann nur schwer beurteilt werden; noch schwieriger er-

-
- 1) Eine Verringerung von $\frac{A^{\text{Bpr}} + \alpha A^{\text{St}}}{\beta_{2;4}}$, die die Expansion von γA^{St} konterkariert, muß dann ausgeschlossen werden. Die Frage, ob und wie A^{Bpr} mit I^{pr} verknüpft ist, muß hier offen bleiben.

scheint die Prognose zukünftiger gegenseitiger Abhängigkeiten. Sicherlich kann man weder für die Gegenwart noch für die Zukunft davon ausgehen, daß die Interdependenzen als einfache lineare Beziehungen zwischen I^{pr} und γA^{St} erklärbar sind.

Die Annahme, daß die Kapitalkoeffizienten privater und öffentlicher Investitionen außerhalb des Bildungsbereichs, β_1 und β_3 gleich und konstant sind, muß ebenfalls modelltheoretisch begründet werden. Über die tatsächliche Höhe der Kapitalkoeffizienten ist wegen ihrer gegenseitigen Interdependenzen keine sichere Aussage zu machen. Aufgrund der spezifischen öffentlichen Investitionsobjekte ist lediglich zu vermuten, daß der staatliche Kapitalkoeffizient höher ist als der private. Ebenso werden durch Veränderungen von I^{pr} und A^{St} sicherlich auch β_1 und β_3 verändert, meist wird sich der private Kapitalkoeffizient bei Ausdehnung der öffentlichen Tätigkeit eher verkleinern¹⁾.

Durch öffentliche Aktivitäten werden manche private Produktionen überhaupt erst ermöglicht (vgl. z. B. die Entwicklung der militärischen Raketentechnik als Voraussetzung privater Nachrichtenübermittlung über Satelliten). Treten solche, als "economies of scale" bezeichneten Effekte²⁾ bei der Vornahme von öffentlichen Neuinvestitionen auf, werden β_3 und oft auch β_4 fallende Tendenz haben, während bei bloßen staatlichen Erweiterungsinvestitionen nach der Auffassung von W. Weber³⁾ nicht mit Skalenerträgen gerechnet werden muß und die Kapitalkoeffizienten wahrscheinlich etwa konstant bleiben werden. Das Ergebnis

-
- 1) Auf diese Hypothesen wird weiter unten näher eingegangen.
 - 2) Die "economies of scale" werden in Kapitel VI und VIII näher erläutert.
 - 3) Vgl. Weber, W.: Wachstumseffekte der Staatsausgaben, a.a.O., S. 234. Diese Aussage gilt jedoch nur unter bestimmten Bedingungen.

hängt davon ab, in welcher Weise man Qualitäten zu quantifizieren sucht.

Mit Sicherheit kann zwar erwartet werden, daß eine Erhöhung der privaten und staatlichen Ausgaben für die Ausbildung einen Kapazitätseffekt haben wird, bezüglich seiner Höhe und des Zeitpunkts seiner Realisierung ergeben sich aber einige besondere theoretische und praktische Probleme:

- 1) Der Kapazitätseffekt von Bildungsausgaben tritt mit wachsenden Qualifikationsniveaus, das auch von der Ausbildungsdauer abhängt, mit einem wegen der steigenden Ausbildungsdauer größer werdenden time-lag auf. Hinzu kommt, daß sich im Verlauf des Wirtschaftswachstums durch Strukturänderungen der Wirtschaft auch die bedarfsorientierte Qualifikations s t r u k t u r wandeln wird.

Die beiden miteinander verzahnten Probleme des mit einem time-lag auftretenden Kapazitätseffekts und der sich ändernden Humankapital s t r u k t u r können dadurch berücksichtigt werden, daß versucht wird, aus der Größe der Parameter ΔY und β auf die "notwendige" Höhe der Investitionen zu schließen. Die β - Koeffizienten werden dann nicht als Kapitalkoeffizienten sondern als partielle Akzeleratoren zu interpretieren sein¹⁾. Zeitliche Verzögerungen des Kapazitätseffekts von Ausbildungsinvestitionen können dadurch berücksichtigt werden, daß die Akzeleratoren mit zeitabhängigen Gewichten versehen werden.

-
- 1) Damit sollen -um es noch einmal zu betonen- nicht die Unterschiede verwischt werden, die trotz scheinbarer formaler Übereinstimmung zwischen Kapitalkoeffizient und Akzelerator bestehen. Der Kapitalkoeffizient ist im Prinzip eine reine produktionstechnische Größe, die als "Proportionalfaktor" die Beziehung zwischen Kapitalzuwachs und Produktionszuwachs herstellt. Der Akzelerator dagegen beschreibt als Verhaltensparameter die Abhängigkeit der Investition vom Einkommenszuwachs. Nur wenn Produktionszuwachs und Einkommenszuwachs gleich sind, sind auch die W e r t e von Kapitalkoeffizient und Akzelerator gleich.

Vgl. dazu Rose, K.: Grundlagen ..., a.a.O., S.41 ff.

Änderungen der Kapital s t r u k t u r sind langfristige Prozesse. Durch Bedarfsänderungen notwendig werdende Änderungen der Humankapitalstruktur erfordern eine Anpassung der Investitionen in die einzelnen Ausbildungszweige in der Weise, daß sich die Anteile der Ausbildungszweige an den Investitionen innerhalb des Blocks "Investitionen in die Ausbildung" wie die Qualifikationsstrukturänderungen bzw. wie die Humankapitalstrukturänderungen entwickeln. Die Anpassung der derzeitigen Investitionen an die gewünschte Kapitalstruktur geschieht im Modell durch die Spezifizierung einer sogenannten "distributed lag"-Funktion.¹⁾ Das Hauptkennzeichen von Investitionsfunktionen mit "distributed lags" sind die flexiblen partiellen Akzeleratoren, mit denen die strukturbedingt unterschiedlich wachsenden Investitionen mit den jeweiligen Kapitalbeständen verknüpft sind.

Wenn für Investitionen in das Bildungswesen eine distributed lag-Funktion aufgestellt wird, müßte diese in analoger Weise strukturell unterschiedlich wachsende Bildungsausgaben über flexible partielle Akzeleratoren unter Beachtung der oben erwähnten time-lags mit der Humankapitalstruktur und diese wiederum mit dem Output verbinden.

Bei einer an sich wünschenswerten Zeitreihenanalyse der Bildungsausgaben für abgelaufene Perioden scheitert ein Modell mit so vielen Variablen jedoch in der Regel an deren Multikollinearität.²⁾

- 1) Vgl. dazu auch Jorgenson, D.W.: Econometric Studies of Investment Behavior: A Survey, in: Journal of Economic Literature, Vol. IX, 1971, S. 1111 ff.; vgl. ferner Rosette, J.: Ökonometrische Investitionsfunktionen für Konjunkturmodelle, in Konjunkturpolitik, 17. Jg., Heft 3, 1971, S. 144 f.
- 2) Als erklärende Variablen sollten sinnvollerweise die Abschreibungsmodalitäten des Kapitals, Annahmen über Ersatzinvestitionen, der Grad der Kapazitätsauslastung und die Finanzierung der Investitionen berücksichtigt werden.

Eine Untersuchung der Bildungsinvestitionen in einer Querschnittsanalyse hätte das Problem der zeitlichen Verteilung der Gewichte bei den partiellen Akzeleratoren zu lösen. In einfachen distributed lag-Funktionen wird üblicherweise unterstellt, daß der tatsächliche Kapitalbestand der laufenden Periode ein gewogener Durchschnitt der gewünschten Kapitalbestände aller vergangenen Zeitabschnitte darstellt, wobei die Gewichte mit zunehmender zeitlicher Entfernung vom Investitionszeitraum geringer werden; meist wird aus Vereinfachungsgründen eine zwar plausible aber nicht beweisbare Gewichtungsbildungsautomatik angewandt, in der die Gewichte in geometrischer Reihe abnehmen.

Mag diese Gewichtungsbildungsautomatik auch für einige private Investitionen sinnvolle Ergebnisse liefern, so erscheint die lag-Struktur öffentlicher Bildungsausgaben weder für die Vergangenheit noch für die Zukunft in dieser Weise ableitbar zu sein. Das politische Element bei der Entscheidung über öffentliche Ausgaben führt dazu, daß einerseits die Entstehung von lags zunächst ökonomisch nicht registriert wird, daß andererseits die "Auffüllung" von lags in Schüben, d. h. durch Investitionssprünge ermöglicht wird. Im allgemeinen sind daher Aussagen über Dauer und numerische Werte der Akzeleratorwirkungen öffentlicher Investitionen nach einer für die Privatwirtschaft entwickelten distributed lag-Theorie (Gewichtungsbildungsautomatik) nicht möglich. Dementsprechend ist auch die Beurteilung des durch Bildungsinvestitionen erzeugten Kapazitätseffekts schwierig.

Erleichtert würde die Konstruktion einer distributed lag-Funktion für Bildungsausgaben natürlich, wenn durch politische Entscheidungen eine gewisse "überkonjunkturelle" (Neumark) Kontinuität des Investitions-

budgets der öffentlichen Hand gewährleistet würde. Damit könnten zumindest kurzfristige Fluktuation der langfristigen lag-Struktur (time-lag plus Struktur-lag) verhindert werden.

-) Der Kapazitätseffekt, der durch öffentliche Bildungsausgaben bewirkt wird, ist sehr stark abhängig von der spezifischen Ausgabenstruktur, d. h. der Aufteilung auf Sachinvestitionen (z. B. Gebäude) und laufende Ausgaben (z. B. Personalausgaben), die in einer noch nicht identifizierten Produktionsbeziehung zueinander stehen.

Es scheint nicht sinnvoll zu sein, hier generell von bestimmten konstanten Anteilen beider Ausgabekategorien auszugehen. Aber ebensowenig sollte prinzipiell die Zunahme der Produktivität des Sachkapitals und des Faktors Arbeit getrennt voneinander untersucht werden - weil man glaubt, daß Kapital und Arbeit voneinander unabhängig sind - etwa durch den Versuch, beispielsweise die Grenzproduktivität öffentlicher Schulgebäude als Funktion ihrer Kapitalkoeffizienten und die Grenzproduktivität des Personals getrennt davon als Funktion des Arbeitskoeffizienten darzustellen.¹⁾ Vielmehr muß auf das Ergebnis, die Erhöhung der Kapazität, abgestellt werden, die von einem kombinierten Inputkoeffizienten abhängig ist (in vorstehenden als Kapitalkoeffizient bezeichnet), der streng genommen eine Funktion sämtlicher, in Grenzen variabler, staatlicher inputs in die Ausbildung ist. Der effiziente Substitutionsbereich zwischen den einzelnen Ausgabearten dürfte teilweise ziemlich eng sein²⁾ und für einzelne Ausbildungszweige sogar gegen Null tendieren. In einem solchen Fall ist die Limitationalitätsannahme eine sinnvolle Hypothese.

Als Beispiel³⁾ für einen limitationalen Faktoreinsatz im Bildungswesen könnte man das Zusammenwirken eines neuen hochkomplizierten (und sehr teuren) Elektronenmikroskops mit einer eigens für die Bedienung von

-
- 1) Vgl. Leuthold, J.H. und Due, J.F.: A Fiscal Policy Model for Economic Development, in Public Finance, Vol. XXV, 1970, S. 517-533, insbesondere S. 521-525.
2) Vgl. dazu auch Ramser, H.J.: Budgetpolitik und Wirtschaftswachstum, in Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Bd. 105, 1969, insbesondere S.191 ff
3) Das Beispiel ist nicht konstruiert worden.

Elektronenmikroskopen angestellten Kraft anführen. Wenn diese Kraft auch nur einen einzigen Handgriff am Gerät nicht beherrscht, kann dieses nicht eingesetzt werden. Sollte es z. B. für Lehrzwecke angeschafft worden sein, erzeugt es nur potentiell einen Kapazitätseffekt. Dieser würde aber aufgrund der mangelnden Kapazitätsauslastungsmöglichkeiten im Bildungswesen selbst teilweise oder gar nicht wirksam werden können (Planungsprobleme).

- 3) Vom Modell ebenfalls nicht erklärt werden die Fälle, in denen ein Kapazitätseffekt zwar auftritt, die Kapazitäten dann aber aus irgendeinem Grunde nicht so genutzt werden, daß ihre Leistungen in der Sozialproduktberechnung erscheinen. Das müßte man entweder in einem Koeffizienten für die Auslastung der Kapazitäten berücksichtigen oder man müßte die Sozialproduktberechnung erweitern. Die zuletzt genannte Alternative würde wiederum eine Neuinterpretation des Kapazitätseffekts notwendig machen.
- 4) Der Kapazitätseffekt der Bildungsausgaben kann nicht - wie bisher unterstellt - eindeutig einem "intermediate output" Bildungskapital zugeordnet werden, das in unzweideutiger Weise mit dem Menschen verbunden und als solches genau identifizierbar ist. Der Kapazitätseffekt wird sich vielmehr teilweise als technischer Fortschritt in der Verbesserung des Kapitalapparates niederschlagen (embodied technical progress) und den Kapitalkoeffizienten sowohl der privaten als auch der staatlichen Realkapitalinvestition verringern. Die Modellannahme von im Zeitablauf konstanten Kapitalkoeffizienten (der durch Ausbildung und Forschung induzierte technische Fortschritt ist in bezug auf den Kapitalkoeffizienten neutral bzw. erscheint gar nicht explizit im obigen Modell vom Domar-Typ) wird sich daher kaum verifizieren lassen.

- 5) Zu einem wahrscheinlich größeren Teil wird die Ausbildung den Faktor Arbeit verbessern; dieser erscheint jedoch in der oben angeführten formalen Darstellung der Gleichgewichtswachstumsrate ebenfalls nicht explizit, weil angenommen wird, daß Kapital und Arbeit in einem streng limitationalen Einsatzverhältnis stehen, die Kapitalintensität also unverändert bleibt¹⁾.

Die Wachstumsrate der Arbeitsbevölkerung (g_A) ist im Modell gleich der Wachstumsrate des Kapitals (g_K) und ebenfalls gleich der Wachstumsrate des Sozialprodukts (g_Y). Da aber $g_Y = \frac{s}{\beta_{1;2;3;4}} = \frac{s}{\beta}$ ist²⁾, gilt:

$$g_A = g_K = g_Y = \frac{s}{\beta}.$$

Da ferner Sparneigung s und Durchschnitt des Kapitalkoeffizienten β nach den bisher getroffenen Annahmen konstant sind, gibt es auch nur eine effiziente, konstante Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung $g_A = \frac{s}{\beta}$.

Wenn nun angenommen wird, daß die Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung eine Funktion des in der Volkswirtschaft gezahlten Lohnsatzes ist, $g_A = f(l)$ ³⁾, darüber hinaus aber unterstellt wird, daß der Lohnsatz eine Funktion des Ausbildungsstandes der Erwerbsbevölkerung H in der Weise ist, daß gilt $f(l) = f(H)$, wird:

$$g_A = f(H)$$

-
- 1) Vgl. dazu Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 779 und Hedtkamp, G.: Lehrbuch der Finanzwissenschaft, S. 186.

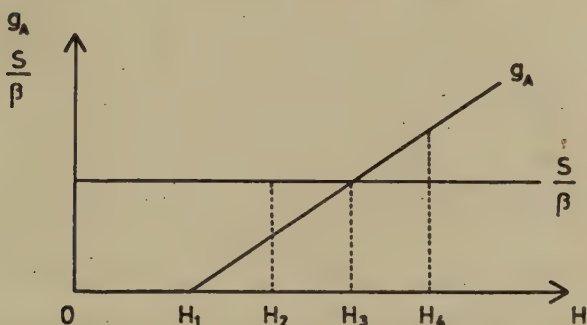
Bei alternativen Annahmen über das exogene Wachstum des Faktors Arbeit und über den technischen Fortschritt im Rahmen des Harrod - Modells kann - wie schon erwähnt - die rigide Bedingung einer linearen Limitationalität aufgegeben werden. An den grundsätzlichen Ergebnissen ändert diese Nuance aber nichts. Vgl. dazu auch Vosgerau, H.J.: Wachstumstheorie und langfristige Perspektiven der wirtschaftlichen Entwicklung, in Jochimsen, R. und Simonis, U.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, a.a.O., S. 8

- 2) Siehe S. 127 dieser Arbeit

- 3) Vgl. Rose, K.: Grundlagen, ..., a.a.O., S. 62 ff.

Im Wachstumsgleichgewicht gilt wegen $g_A = \frac{s}{\beta}$, daß $\frac{s}{\beta} = f(H)$; es gibt nur einen effizienten Ausbildungsstand H , bei dem die Gleichgewichtsposition erreicht wird. Diese Überlegung kann auch grafisch dargestellt werden.

Abb. 2



In Abb. 2 sind auf der Abszisse der Ausbildungsstand der Erwerbsbevölkerung, auf der Ordinate die Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung und die Wachstumsrate des Sozialprodukts $\frac{s}{\beta}$ abgetragen. Zur Veranschaulichung kann unterstellt werden, daß die physische Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung gleich 0 ist und die positive Steigung von g_A (Wachstum des Arbeitsangebots) ausschließlich auf eine Verbesserung des Faktors Arbeit durch Ausbildung zurückzuführen ist. Der Punkt H_1 der Angebotskurve g_A repräsentiert ein Mindestmaß an Wissen und Kenntnissen der Bevölkerung; man könnte ihn als den Punkt der "innate ability" bezeichnen. In H_2 ist g_A noch unter der Gleichgewichtsrates $\frac{s}{\beta}$.

Nach postkeynesianischer Auffassung führt diese Ungleichgewichtssituation zur Unterauslastung des Sachkapitals (Limitationalität); es gibt wegen der Konstanz

von s und β keinen Mechanismus, der zur Gleichgewichtsposition H_3 hinführt, wo $g_A = \frac{s}{\beta}$. Es kommt zu säkularer Unterbeschäftigung.

In weniger pessimistischer Betrachtungsweise könnte man davon ausgehen, daß der Staat die Kosten zusätzlicher Ausbildung der Erwerbsbevölkerung übernimmt und daß durch Inanspruchnahme der Bildungsmöglichkeiten die Produktivität der gegebenen Erwerbsbevölkerung (= Arbeitsangebot) so steigt, daß der Gleichgewichtszustand H_4 erreicht wird. Während in dem Rose'schen Beispiel¹⁾ ein steigender Lohnsatz für die Vergrößerung des Arbeitsangebots verantwortlich ist, ist es in unserem Beispiel die Erwartung eines höheren Einkommens, die die Erwerbsbevölkerung veranlaßt, zusätzliche ("kostenlose") Ausbildung zu erwerben und dadurch simultan das Arbeitsangebot zu erhöhen.

Eine Verbesserung des Ausbildungsstandes über H_3 hinaus, z. B. auf H_4 würde die Gleichgewichtswachstumsrate $\frac{s}{\beta}$ unter den postkeynesianischen Modellbedingungen nicht verändern. Folglich würde ein Überangebot an Arbeitskräften entstehen mit der Folge, daß selbst bei kostenlosem öffentlichem Angebot an Ausbildungskapazitäten keine zusätzliche Ausbildungsnachfrage auftreten würde: human capital läge brach und es gäbe keinen automatischen Weg zum Gleichgewicht zurück.

Gerade der letzte Fall mit $g_A = f(H_4)$ zeigt die Auswirkungen der restriktiven Prämissen, vor allem der Limitationalitätsannahme, in der postkeynesianischen Theorie in aller Deutlichkeit. In Wirklichkeit werden sich nämlich Substitutionsprozesse ereignen, die die

1) Vgl. Rose, K.: Grundlagen, v.v., a.a.O., S. 63

Parameter s und besonders β variabel gestalten. Dadurch wird eine Gleichgewichtswachstumsrate nicht allein durch Anpassung der Quantität und Qualität der Erwerbsbevölkerung sondern auch durch Veränderungen der Sparneigung und des durchschnittlichen marginalen Kapitalkoeffizienten (Durchschnitt $\beta_{1;2;3;4}$) erreichbar.

6. Darüber hinaus liegt im Modell mit mehreren Kapitalkoeffizienten auch bei den privaten und öffentlichen Bildungsausgaben die Hypothese zugrunde, daß die Kapitalkoeffizienten β_2 und β_4 gleich und in der Zeit invariant und unabhängig von der kapazitätswirksamen Ausgabenquote sind. Bei der vorherrschenden Verteilung der Bildungsaufgaben auf private und öffentliche Hände in fast allen Ländern muß jedoch zum einen damit gerechnet werden, daß der Kapitalkoeffizient der öffentlichen Investitionen größer ist als der "private". Zum anderen werden sich private und öffentliche Aktivität auch hier gegenseitig beeinflussen und ebenso in einem interdependenten Zusammenhang stehen mit I^{PR} und $(\gamma - \alpha)A^{St}$ und auch deren Kapitalkoeffizienten beeinflussen. Mit anderen Worten, es werden auch hier Substitutionsvorgänge ausgelöst, die Annahmen über die Veränderungen der relativen Preise erforderlich machen.

In der postkeynesianischen Theorie bleiben ja die Preise konstant, weil angenommen wird, daß im Wachstumsgleichgewicht die monetäre Gesamtnachfrage mit gleicher Rate wächst wie das Produktionspotential und die Produktionsfaktoren in limitationalem Einsatzverhältnis stehen. Konstanz der Preise setzt zudem eine Geldschöpfung voraus, die über den Multiplikatorprozeß zu einer Einkommenserhöhung führt, die genau so groß ist wie das Kapazitätswachstum. Nur bei einem völlig ela-

stischen Geld- und Kreditsystem ist eine solche reibungslose Anpassung von Ausdehnung der monetären Nachfrage und Kapazitätswachstum denkbar.

Wenn daher Substitutionsvorgänge beim Faktorangebot erwartet werden können, sind die Voraussetzungen des postkeynesianischen Modells nicht mehr erfüllt: es wird zu Preisanpassungen kommen, selbst wenn das Preisniveau in der Volkswirtschaft sich nicht ändern sollte.¹⁾

Für die Erklärung der tatsächlichen Wachstumsrate und für das in der vorliegenden Arbeit interessierende Problem - nämlich die Bestimmung der Wachstumswirksamkeit der öffentlichen Bildungsausgaben und die Beeinflussung der Wachstumsrate - ist der Ansatz in dieser Form offenbar nicht geeignet und für diese Fragestellung auch nicht konstruiert worden. Auch die Einführung der natürlichen Wachstumsrate (Harrod), die bei konstanter bestmöglicher Technik vom Wachstum des Arbeitspotentials abhängt, erhellt das Problem nicht weiter, da hier bereits ein Welfare-Optimum vorausgesetzt, der Weg zur Erreichung des Optimums aber nicht gezeigt wird.²⁾

-
- 1) Den Implikationen einer relativen Preisänderung wird bei der Diskussion des neoklassischen Wachstumsansatzes näher nachgegangen.
 - 2) Vgl. Bombach, G., Artikel 'Wirtschaftswachstum', a.a.O., S. 779 und Solow, Robert M.: Ein Beitrag zur Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, deutsche Übersetzung eines Artikels in the Quarterly Journal of Economics, Vol. 70 (1956): A Contribution to the Theory of Economic Growth, in König, H. (Hrsg.): Wachstum ..., a.a.O., S. 67 f.

b. Darstellung und Kritik eines Modells mit variablem privaten Kapitalkoeffizient

Um den genannten theoretischen und auch den praktischen Schwierigkeiten bei der Ermittlung der zentralen Größen des Modells, der Kapitalkoeffizienten (empirische Überprüfbarkeit der Annahmen über die numerischen Werte!), aus dem Wege zu gehen, hat Timm¹⁾ einen anderen Lösungsweg vorgeschlagen, der mit nur einem privaten Kapitalkoeffizienten arbeitet und die Wachstumswirk-samkeit öffentlicher Aktivitäten, von Timm mit dem Sym-bol e belegt, auf diesen Kapitalkoeffizienten β und den Kapazitätseffekt der privaten Investitionen untersucht.

Parameter der öffentlichen Aktivität sind die staat-liche Transferquote (= staatliche Transferzahlungen / Steueraufkommen²⁾) $r = \frac{Tr}{T}$, die Steuerquote (= Steueraufkommen / Sozialprodukt) $t = \frac{T}{Y^N}$ ³⁾ und die Ausgabenquote (Ausgaben für Güter und Y^N Dienste / So-zialprodukt) $a = \frac{A^S}{Y^N}$.

Ziel des Timm'schen Ansatzes ist die Formulierung der Bedingungen einer gleichgewichtigen Wachstumsrate un-ter Einbeziehung der oben definierten staatlichen Akti-vitäten. Für den Untersuchungszweck dieser Arbeit sind dabei die Wirkungen einer staatlichen Ausgabevariation auf das Gleichgewichtswachstum von besonderem Inter-esse.

Eine gleichgewichtige Wachstumsrate kann auch im Timm'-schen Modell nur erreicht werden, wenn Einkommens- und Kapazitätseffekt gleich sind.

1) Vgl. Timm, H.: Staat, Wachstum und Preisniveau, a.a.O., S. 154 ff.

2) Es wird angenommen, daß es nur "direkte" Steuern gibt.

3) Y^N = nominelles Volkseinkommen zu Marktpreisen; es wird ein proportionaler Steuertarif unterstellt, die Einkommenselastizität des Steueraufkommens ist also gleich 1.

Definiert man das Volkseinkommen Y^N als

$$Y^N = C + I + A^{St} \quad (IV.3)$$

und die Konsumfunktion als

$$C = (1 - s) (Y^N - T + T_r), \quad (IV.4)$$

d. h. wird bei der Konsumfunktion auf das verfügbare Einkommen abgestellt, so ergibt sich der Einkommenseffekt unter Verwendung der oben definierten staatlichen Parameter (Quoten) analog zum Keynes'schen Multiplikatormodell $\Delta Y = \frac{1}{s} \Delta I$ durch Einsetzen von (IV.4) in (IV.3) nach Umformung in Quoten

$$\Delta Y^N = \frac{\Delta I}{s[1-t(1-r)] + t(1-r) - a} \quad (IV.5)^2)$$

Die private Sparneigung wird dabei vermindert um den Anteil der Ersparnisse an der Steuerquote $[s \cdot t]$ und um ein eventuelles Budgetdefizit $[t(1-r)-a]$ und vermehrt um den Anteil der Ersparnisse an den Transferausgaben $[s \cdot t \cdot r]$. Erhöht man also ceteris paribus die Staatsausgabenquote, so wird der Nenner von (IV.5) dadurch kleiner und der Einkommenseffekt der Investitionssteigerung größer werden. Dieses Ergebnis ist

- 1) Der Ansicht von B. Frey, es handle sich bei der Einführung der Staatsausgaben A^{St} in die Definitionsgleichung um den bloßen Versuch einer Gewissensberuhigung, muß insofern widersprochen werden, als eine Definitionsgleichung nicht mehr als eine Definition zu bieten hat. Das schließt nicht aus, daß die Größe der Komponente und seine Veränderung mit Hilfe einer Verhaltensgleichung, die auch politische Parameter enthält, erklärt werden müßte, worauf weiter oben schon hingewiesen wurde. Jedoch gilt dies ceteris paribus auch für die entsprechende private Investitions- und Konsumfunktion. Vgl. Frey, B.: Eine politische Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, in Kyklos, Vol. XXI, 1968, S. 75, Fußnote 8.
- 2) Timm hat die Beziehung (IV.5) für ein ausgeglichenes Budget (langfristige Annahme) abgeleitet. Dadurch reduziert sich (IV.5) auf
$$\Delta Y = \frac{\Delta I}{s[1-t(1-r)]},$$
 weil der Saldo $t(1-r) - a = 0$ wird. Einzelheiten der Ableitung bei Timm, H., a.a.O., S. 155

auch aus der Multiplikatortheorie unmittelbar einleuchtend, da jede Ausgabensteigerung, die die Sparneigung verringert, den Multiplikator vergrößert.

Um den Kapazitätseffekt von Investitionen abzuleiten, wird bezüglich der Wirkungen der öffentlichen Aktivität angenommen, daß die staatlichen Leistungen die Produktivität der privaten Investitionen und die der öffentlichen Investitionen in das Erwerbskapital erhöhen, d. h. den "privaten" Kapitalkoeffizienten senken.

"Bei gegebener Kapitalausrüstung wächst die Produktion, da die Grenzkosten sinken, sei es, weil die Leistungsfähigkeit der Arbeiter infolge der staatlichen Aktivitäten im Erziehungs- und Gesundheitswesen steigt, sei es, weil die Unternehmen in den (unentgeltlichen) Genuß anderer staatlicher Leistungen wie z. B. im Verkehrswesen kommen."¹⁾ Der Staat tritt also als Produktionspartner der privaten Wirtschaft auf, indem er Leistungen anbietet, die für die Privaten externe Vorteile darstellen.

Die Wachstumswirksamkeit der öffentlichen Ausgaben e nimmt Werte zwischen 0 und 1 an ($0 \leq e < 1$). Berücksichtigt man die Tatsache, daß die staatlichen Transferausgaben keine unmittelbaren Wirkungen auf die Kapazität haben, vermindert sich der private Kapitalkoeffizient β (erhöht sich die Kapitalproduktivität) nicht um $\beta \cdot e$ sondern nur um $\beta (1-r) e$. Aus der postkeynesianischen Grundgleichung für den Kapazitätseffekt $\Delta Y^K = \frac{1}{\beta}$ ohne staatliche Aktivität wird unter Einschluß der staatlichen Leistungen:²⁾

$$\Delta Y^K = \frac{I}{\beta - \beta e (1-r)} \quad (\text{IV.6})$$

1) Vgl. Timm, H., ebenda, S. 155

2) Vgl. Timm, H., ebenda, S. 156

Je kleiner also die Transferquote r und je größer die Wachstumswirksamkeit der Staatsausgaben e , d. h. je näher der Wert für e bei 1 liegt, um so größer ist der Kapazitätseffekt der Investition.

Im Gleichgewicht gilt dann

$$\Delta Y^N = \Delta Y^K = \Delta Y = \frac{I}{\beta - \beta e(1-r)} = \frac{\Delta I}{s[1-t(1-r)] + t(1-r) - a} \quad (IV.7),$$

und schließlich gilt unter der Annahme, daß alle Durchschnittsgrößen entlang einer linear - homogenen Funktion wachsen:

$$\frac{\Delta I}{I} = g_y = \frac{s[1-t(1-r)] + t(1-r) - a}{\beta - \beta e(1-r)} \quad (IV.8)$$

Während im Zähler also der Einfluß der staatlichen Aktivität auf die private Ersparnis (Nachfrageseite) berücksichtigt wird, wird im Nenner (Angebotsseite) der Kapitalkoeffizient, der sich für empirische Zwecke zumindest ex post messen lassen müßte, im Endeffekt doch wieder aufgespalten, wenn auch nicht in zwei oder mehrere Kapitalkoeffizienten, so doch in den privaten Kapitalkoeffizienten β und den Faktor e , der ein globales Maß für die gesamte Wachstumswirksamkeit der öffentlichen Aktivität darstellt.

Aus (IV.8) geht hervor, daß die Gleichgewichtswachstumsrate sowohl durch Variation der Steuer-, Transfer- und Staatsausgabenquote als auch durch eine Veränderung der Komponente e beeinflusst werden kann (bei Konstanz von β). Der jeweilige Wachstumseffekt bei einer Veränderung der Quoten oder auch der Größe e kann mit Hilfe der Methode der partiellen Differentiation formal berechnet werden. Solche Berechnungen sollen hier jedoch nicht im einzelnen durchgeführt werden, denn einmal können dadurch nur die Wirkungen infinitesimal

kleiner Änderungen erfaßt werden, zum anderen ist die für die Methode der partiellen Differentiation notwendige Unabhängigkeit der einzelnen Variablen voneinander nicht gegeben.¹⁾ So wird z. B. eine Erhöhung der Transferquote r ceteris paribus eine Erhöhung der Steuerquote t oder die Senkung der Staatsausgabenquote a nach sich ziehen müssen. Eine für den Untersuchungszweck dieser Arbeit wichtige Erhöhung von a wird mit einiger Wahrscheinlichkeit eine Veränderung von t und/oder e zur Folge haben. Bezüglich einer Erhöhung der Bildungsausgaben im Rahmen einer Vergrößerung von a wird üblicherweise angenommen, daß dadurch e steigt. Könnte eine empirisch befriedigende und theoretisch exakte Untersuchung dieser Zusammenhänge durchgeführt werden, könnte sich als Ergebnis jedoch möglicherweise auch herausstellen, daß eine zur Vergrößerung von a vorgesehene Erhöhung der Bildungsausgaben mit vermutlichem e -Effekt tatsächlich als Erhöhung von r anzusehen ist. Beispielsweise könnte die ständige Vermehrung der Personalbestände und -ausgaben im Schulwesen der BRD (Verbesserung des "Lehrer-Schüler-Verhältnisses") zu irgendeinem Zeitpunkt reinen Transfercharakter annehmen, dem Einkommenseffekt stünde kein Kapazitätseffekt mehr gegenüber. Die genauen Beziehungen (Funktionen) sind jedoch empirisch nicht ableitbar; es spricht lediglich die Vermutung dafür, daß sowohl hinsichtlich der Bildungsausgaben und anderer einzelnen Ausgabekategorien als auch hinsichtlich der Staatsausgaben insgesamt das Tragsgesetz gilt: bei zunehmenden Staatsausgaben wird ceteris paribus deren Wirkung auf die Produktivität der privaten Investitionen

1) Zur Kritik der Partialanalyse vgl. auch Littmann, K.-K.: Über einige Probleme einer Wirkungslehre öffentlicher Ausgaben, in: Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 47, 1967, S. 289 f.

relativ abnehmen; mit anderen Worten: die "Wertgrenzproduktivität der Staatsausgaben" (Timm) sinkt.

Mit der Einführung der Wertgrenzproduktivität der Staatsausgaben hat Timm versucht, den e-Effekt der öffentlichen Ausgaben zu präzisieren.¹⁾ Die folgende Darstellung weicht aus Vereinfachungsgründen von der Untersuchung Timm's etwas ab, kommt aber zum gleichen Ergebnis. Gefragt wird nach dem Wert der Effizienzverbesserung der privaten Produktion aufgrund staatlicher Vorleistungen. Es wird angenommen, daß zusätzliche Staatsausgaben nur im Bildungswesen vorgenommen werden. Die Wertgrenzproduktivität der Bildungsausgaben wird definiert als $\frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}}$.²⁾

Das Wertgrenzprodukt der zusätzlichen öffentlichen Ausgaben ist dann unter der Voraussetzung einer Einkommenselastizität des Steueraufkommens von 1³⁾ definiert als $\Delta Y = \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}} \Delta A^{\text{St}}$.

Die Zunahme der Bildungsausgaben, ΔA^{St} , ist bei ausgeglichenem Budget bestimmt durch die um die Transferausgaben verminderten zusätzlichen Steuereinnahmen⁴⁾:

$$\begin{aligned} \Delta A^{\text{St}} &= \Delta T - \Delta Tr \\ \Delta A^{\text{St}} &= \Delta T - r \Delta T \\ \Delta A^{\text{St}} &= t \Delta Y - r t \Delta Y \quad \text{für } t = \text{const.} \\ \Delta A^{\text{St}} &= \Delta Y t (1-r) \end{aligned}$$

-
- 1) Vgl. Timm, H.: Staat, Wachstum und Preisniveau, a.a.O., S. 168 ff.
 - 2) Darin ist δY^{real} die mengenmäßige Erhöhung des Sozialprodukts, die bei Preiskonstanz gleich der wertmäßigen Zunahme des Angebots ist und im Gleichgewicht der Zunahme der (mengen- und wertmäßigen) Nachfrage entspricht.
 - 3) In der BRD ist die Einkommenselastizität der Steuern sowohl insgesamt als auch die der hier als "direkt" bezeichneten Steuern größer als 1, was auch im Modell berücksichtigt werden könnte.
 - 4) Die Bedeutung der Symbole ist auf S.140 erläutert.

Aus dieser Beziehung und aus $\Delta Y = \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}} \Delta A^{\text{St}}$ läßt sich ableiten, daß das Wertgrenzprodukt der öffentlichen Ausgaben nur von

(1) der Staatsausgabenquote

$$a = \frac{A^{\text{St}}}{Y} = \frac{\Delta A^{\text{St}}}{\Delta Y} = t (1-r) \quad (\text{IV.9a})$$

und (2) der Wertgrenzproduktivität der Staatsausgaben

$$\frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}} \quad (\text{IV.9b})$$

abhängt.

Nach dieser Ableitung läßt sich Gleichung IV.8 mit Hilfe von (IV.9a) und (IV.9b) umformulieren:

in (IV.8) wird die Wachstumswirksamkeit der Staatsausgaben durch den Ausdruck $\beta_e (1-r)$ repräsentiert.

Ersetzt man $\beta_e (1-r)$ durch (IV.9a) und (IV.9b), d.h.

durch $a \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}} = t (1-r) \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}}$, so gilt für ein

ausgeglichenes Budget¹⁾

$$g_y = \frac{s [1-t(1-r)]}{\beta - \beta t \cdot \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}} (1-r)} \quad (\text{IV.10})$$

Der Ausdruck für den Wachstumseffekt e in (IV.8) wird

in (IV.10) substituiert durch den äquivalenten Aus-

druck $t \cdot \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}}$:

$$e = t \cdot \frac{\delta Y^{\text{real}}}{\delta A^{\text{St}}}$$

1) Bei ausgeglichenem Budget wird in (IV.8) $t (1-r) - a = 0$.

mit der dadurch erreichten "Präzisierung" des e-Effekts lassen sich die vermuteten, nach dem Ertragsgesetz verlaufenden Wirkungen öffentlicher Bildungsausgaben deutlicher herausstellen: Wächst der Anteil dieser Ausgaben für Güter und Dienste am Sozialprodukt, so ergibt sich über ein steigendes $\frac{\Delta Y^{\text{real}}}{\Delta A^{\text{St}}}$ zunächst ein

steigender Wachstumseffekt e. Von einer bestimmten Höhe des Staatsausgabenanteils an wird jedoch ein steigendes t, bzw. nach Formel (IV.9a) ein steigendes t (1-r), zu Entzugswirkungen im privaten Bereich führen, die über eine Verminderung der gesamtwirtschaftlichen (marginalen) Sparquote ceteris paribus zu einer Einschränkung der privaten Investitionen führen. Wenn gleichzeitig die Wertgrenzproduktivität der steigenden öffentlichen Ausgaben unter eins fällt, $\frac{\Delta Y^{\text{real}}}{\Delta A^{\text{St}}} < 1$,

überwiegen die negativen Wachstumseffekte einer Einschränkung privater Investitionen die positiven Wachstumswirkungen der öffentlichen Vorleistungen.¹⁾

In der formalen Argumentation können die Wirkungen einer variablen Bildungsausgabenquote (bei Konstanz der Quote der übrigen Staatsausgaben) bei unterschiedlichen Werten des e-Effektes auf die gleichgewichtige Wachstumsrate folgendermaßen zusammengefaßt werden:

1. Steigt ceteris paribus die Bildungsausgabenquote und sinkt die gleichgewichtige Wachstumsrate, so muß die Wertgrenzproduktivität der Bildungsausgaben $\frac{\Delta Y^{\text{real}}}{\Delta A^{\text{St}}}$ kleiner als 1 sein.

1) Bei dieser Argumentation wird von der Tatsache abgesehen, daß die privaten Kostenstrukturen von den staatlichen output-Effekten in unterschiedlicher Weise beeinflußt werden können. Manche Unternehmen werden noch vor der "Schwelle des Ertragsgesetzes" stehen, während die Mehrzahl diese schon überschritten haben mag.

Vgl. dazu auch: Littmann, K.-K.: Über einige Probleme einer Wirkungslehre öffentlicher Ausgaben, in Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF 47 (Hrsg. Timm, H. und Haller, H.), Berlin 1967, S. 287 f.

2. Steigt die Bildungsausgabenquote und bleibt die Gleichgewichtswachstumsrate konstant, so ist die Wertgrenzproduktivität gerade gleich 1.
3. Entsprechend muß bei steigender Bildungsausgabenquote und steigender Gleichgewichtswachstumsrate $\frac{\Delta y^{\text{real}}}{\Delta A^{\text{St}}}$ größer als 1 sein.

Im vorstehenden wurden die Bedingungen aufgezeigt, die zu einer gleichgewichtigen Wachstumsrate führen. Damit sind noch keine Aussagen gemacht worden, wie sich Abweichungen vom Gleichgewicht auswirken und welche Konsequenzen sich daraus für eine wachstumsorientierte Politik ergeben. Um eine solche Politik konzipieren zu können, müßte die ceteris paribus-Annahme bei einer Variation von a oder e zugunsten von realistischen Verhaltensannahmen aufgegeben werden. Insbesondere müßte eine Investitionsfunktion aufgestellt werden, die den Investitionscharakter der Bildungsausgaben stärker in den Vordergrund stellen würde: der Kapitalkoeffizient im Timm'schen Modell ist nur über den e -Effekt variabel, während sich in Wirklichkeit die Annahme der Variabilität sowohl auf e als auch auf β selbst beziehen müßte. Aber selbst wenn man das Vorgehen Timm's prinzipiell akzeptiert, scheint - auch nach der Präzisierung des e -Effekt - für die Lösung der Probleme der vorliegenden Arbeit nicht viel gewonnen.

Da eine direkte empirische Bestimmung von e als nicht möglich erscheint, muß sowohl aus Gleichung (IV.8) als auch aus Beziehung (IV.10) geschlossen werden, daß e nur als "Restgröße" zu bestimmen ist. Das wiederum setzt voraus, daß der private Kapitalkoeffizient konstant oder daß seine Veränderung empirisch

meßbar ist.¹⁾ Eine Messung des rein privaten β ist aber ebenfalls kaum möglich, da in den empirisch ermittelten β -Koeffizienten der e-Effekt bereits enthalten ist.

Selbst wenn die Komponente e meßbar wäre, ist sie - wie weiter oben schon angedeutet - ein zu globales Maß und berücksichtigt nicht die staatliche Ausgabenstruktur. Neben Ausgaben mit vermutlich hohem Wachstumseffekt (wie z. B. den Bildungsausgaben) gibt es andere Ausgabenkategorien mit niedriger Wachstumswirksamkeit oder einer solchen von annähernd Null (z. B. Sold für Soldaten).

Für eine operationale Wachstumstheorie unter Einschluß der Staatsausgaben ist eine Analyse der Ausgabenstruktur unerläßlich. Bevor darauf näher eingegangen wird, muß die Nachfrageseite des Modells noch kurz einer kritischen Betrachtung unterzogen werden.

1) Vgl. Hedtkamp, G.: Lehrbuch der Finanzwissenschaft, a.a.O., S. 191

5. Kritik der um staatliche Aktivitäten erweiterten Wachstumsmodelle unter besonderer Berücksichtigung der Nachfrageaspekte

Der Einkommenseffekt von öffentlichen Investitionen im Bildungswesen unterscheidet sich theoretisch nicht von demjenigen anderer privater und öffentlicher Investitionen. Tatsächlich wird er nur dann strukturell unterschiedlich zu anderen Bereichen sein, wenn diejenigen, denen das Einkommen zufließt, ein sich systematisch vom Durchschnitt unterscheidendes Konsumverhalten haben. Während dies für die Einkommen, die aus öffentlichen Sachausgaben für Bildung (Bauten, Lehrmittel) resultieren, nicht angenommen werden braucht, könnte für die Personalausgaben davon ausgegangen werden, daß die öffentlichen Bediensteten überdurchschnittlich viel sparen und dementsprechend der Einkommenseffekt niedriger ist. Dem ist entgegenzuhalten, daß der niedrigere Einkommenseffekt ja nur in der 1. Periode auftritt und es nicht klar ist, wessen Einkommen dadurch in den folgenden Perioden letztlich erhöht wird und wie stark der Einkommenseffekt durch die 1. Periode im Durchschnitt beeinflußt wird. Die Vermutung, daß der Einkommenseffekt öffentlicher Investitionen praktisch nicht von dem privater Investitionen abweicht, wird auch durch empirische Untersuchungen bestätigt. Danach ist der Einkommenseffekt von öffentlichen Investitionen mit überdurchschnittlich hohen Kapitalkoeffizienten nur wenig höher als derjenige von privaten Investitionen und etwa gleich dem der laufenden Staatsausgaben.¹⁾

1) Vgl. Frey, R. L.: Infrastruktur, Tübingen - Zürich 1970, S. 48 und die dort angegebene Literatur, vor allem Arndt, K.D.: Investitionsstruktur, Angebotspotential und Gesamtnachfrage, in Neumark, F. (Hrsg.): Strukturwandlungen einer wachsenden Wirtschaft, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 30/II, 1964, S. 915 und 932 ff.
Zum Einkommenseffekt von Bildungsausgaben vgl. auch Hegelheimer, A.: Bildungsökonomie und Bildungsplanung, a.a.O., S. 122 ff.

Die im Modell Timm's erarbeiteten Modifikationen des Multiplikators zur Berechnung des Einkommenseffekts, nämlich die Berücksichtigung von Steuern und öffentlichen Ausgaben verschiedener Art, brauchen hier nicht näher erläutert zu werden. Unter den gemachten Annahmen sind die aus den Modifikationen gezogenen Schlußfolgerungen unzweifelhaft richtig:

Die Gesamtnachfrage setzt sich definitionsgemäß aus der privaten Nachfrage nach Konsum- und Investitionsgütern und der staatlichen Nachfrage nach Gütern und Diensten zusammen. Der Einkommenseffekt einer zusätzlichen privaten oder öffentlichen Investition tritt immer in der in (IV.5) abgeleiteten Weise ein, da im Gleichgewicht ex post privates und staatliches Sparen zusammen gleich der Gesamtinvestition sind. Für die planenden öffentlichen und privaten Wirtschaftseinheiten können sich jedoch dadurch Überraschungen ergeben, daß geplantes und tatsächliches Sparen auseinanderfallen; dies führt zu Ungleichgewichten bei der Entwicklung der Größen C , I und/oder A und der sie bestimmenden Variablen.

Beim Auftreten von Ungleichgewichten kann aber ΔI nicht länger ausschließlich autonom erklärt werden. Zur Verdeutlichung der Argumentation soll angenommen werden, daß der Staat quasi als Agent der Privaten Nachfrage ausübt: fragt er Güter und Dienste für die Ausbildung nach, so versucht er, seine Entscheidungen individuellen Präferenzen so nahe wie möglich anzupassen. Da die individuellen Präferenzen vor der Entscheidung nicht offengelegt werden, erfolgt die Anpassung in repräsentativen Demokratien lediglich "with a degree of democratic sensitivity to the needs and wishes of the population that is considered in the aggregate demand functions."¹⁾

1) Vgl. McMahon, W.W.: Cyclical Growth of Public Expenditure, Public Finance, Vol. XXVI, 1971, No.1, S. 77. Die Alternative, die individuellen Präferenzen an die staatliche Entscheidung anzupassen, soll hier außer acht gelassen werden, obwohl die tatsächliche Ausgabenpolitik oft auf die Beeinflussung privater Präferenzen gerichtet ist, wenn diese als "gesellschaftlich nicht optimal" angesehen werden. Vgl. dazu Kapitel III dieser Arbeit.

Die Nachfrage nach den für die Produktion der Ausbildung erforderlichen Gütern und Diensten ist dann als ein Teil der privaten Gesamtnachfrage anzusehen.

Soweit Bildung für Konsumzwecke nachgefragt wird, könnte diese spezielle Nachfrage in die Konsumfunktion (IV.4) integriert werden. Nimmt man realistischerweise an, daß der gewünschte Bildungskonsum vor allem von Einkommenshöhe und -struktur (Stellung des Nachfragers in der Einkommenspyramide) und damit eng verbundenen Parametern¹⁾ abhängt, so werden sich bei im Wirtschaftswachstum steigenden Einkommen sowohl die Konsumstruktur als auch die Konsumneigung ändern.

Der steigenden einkommenselastischen Nachfrage nach Bildung (Einkommenselastizität größer als 1) steht ein kurz- und mittelfristig nur wenig elastisches Angebot gegenüber, der Gleichgewichtspreis für Bildung müßte demnach steigen. Da jedoch tatsächlich kein (Markt-)Gleichgewichtspreis existiert, wenn Bildung vom Staat kostenlos abgegeben wird, müßte das Konsumgut Bildung mit einem Schattenpreis bewertet werden, dessen Höhe u. a. auch vom Knappheitsgrad bestimmt würde. Um die Probleme der Ermittlung von Schattenpreisen zu vermeiden, werden ersatzweise oft die Produktionskosten der Bildung als Preise angesetzt. Die Produktionskosten wären aber vor allem bei ungleichgewichtiger Angebots - Nachfrage - Konstellation nur ein schlechter Ersatz für ein Schattenpreissystem, das ja nicht die Produktionskosten sondern letztlich die opportunity costs des Konsums, der nun nicht mehr getätigt wird, reflektieren müßte. Erhöht sich die Bildungskonsumnachfrage im Verhältnis zur Gesamtnachfrage überproportional und werden zum Zwecke der Angebotserhöhung die Steu-

1) Man denke etwa an (verlängerte) Freizeit, Bildungsurlaub in weiterem Sinne, Bildungswerbung, abnehmenden Grenznutzen traditioneller Konsumgüter u.a.

ern erhöht, so kommt es für die Nettoeinkommenswirkung der zusätzlichen Nachfrage des "Agenten" Staat nach Gütern und Diensten auch darauf an, wo die Entzugseffekte wirksam werden, d. h. wo die opportunity costs anfallen. Die zusätzliche Nachfrage des Staates ^{wird} sowohl den privaten Konsum als auch die privaten Investitionen zurückdrängen, so daß ex post tatsächlicher Konsum und tatsächliche Investitionen von den geplanten Werten abweichen können. Dies wird nicht ohne Einfluß auf Konsum- und Sparneigung bleiben, Konsum und Investitionen müßten also abweichend von den bisherigen Modellannahmen zumindest teilweise endogen erklärt werden.

Gleiche Überlegungen können - mutatis mutandis - auch für eine Erhöhung der Nachfrage nach Bildung für Investitionszwecke angestellt werden. In welcher Weise sich Investitionsquote, -struktur und -neigung sowie Konsumquote, -struktur und -neigung anpassen werden, wird in der post-keynesianischen Theorie aufgrund der Annahme über Konstanz der Verhaltensparameter und der Prämissen Vollbeschäftigung und Preisstabilität nicht erklärt.

Die Versuche, mit variablen Verhaltensannahmen¹⁾ zu arbeiten, bleiben aber theoretisch unbefriedigend, solange die Parameter exogen vorgegeben werden. Endogen bestimmte Investitions-, Spar- und Konsumfunktionen sind zwar theoretisch ableitbar; empirische Tests der endogen abgeleiteten Funktionen bergen aber stets die Gefahr der Multikollinearität der erklärenden Variablen in sich. Außerdem scheint dann die Auswahl der das Verhalten bestimmenden Parameter und die Bestimmung ihrer lag-Struktur besonders schwierig zu sein; das Ergebnis wird bereits durch den Ansatz weitgehend festgelegt. Wählt man etwa

1) Vgl. z. B. Bombach, G.: Preisstabilität, wirtschaftliches Wachstum und Einkommensverteilung, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 95. Jg., 1959, S. 1 ff.

wie McMahon¹⁾ für die Bestimmung der Nachfrage nach öffentlichen Gütern neben erwarteten Einkommen und Schattenpreisen der Güter als weitere erklärende Variablen die Anzahl der Kinder im schulfähigen Alter, die Zahl der Arbeitslosen, die Zahl der Kraftfahrzeuge pro Kopf, die Bevölkerungsdichte, "kalte" und "heiße" Kriege sowie einen politischen Parameter für die Variationsmöglichkeiten der öffentlichen Entscheidungen (etwa die politische Macht, ein bestimmtes Zielsystem durchzusetzen, deren zeitliche Begrenzung (lag-Struktur) durch die Legislaturperiode festgelegt ist), so ist damit nur ein Teil der relevanten Daten der Makroordnung erfaßt. Ob dieser Teil die Entwicklung $k a u s a l$ erklären kann, hängt davon ab, ob und wie alle anderen Variablen sich in den Schattenpreisen adäquat niederschlagen (z. B. die öffentlichen Einnahmen und die gesamte restliche, im Modell nicht berücksichtigte private Nachfrage). Die von McMahon empirisch nachgewiesene relative Stabilität der erfaßten Parameter in der kurzen und mittleren Periode (3 - 6 Jahre) kann nicht darüber hinwegtäuschen, daß große Schwankungen der anderen, nicht ermittelten Parameter möglich sind, insbesondere in der für die Bildungsaktivität charakteristischen längeren Frist. Werden etwa die Bildungsausgaben innerhalb kurzer Zeit drastisch erhöht, folgt der relevante Kapazitätseffekt, der Eintritt der Ausgebildeten in das Erwerbsleben, dem sofort entstehenden Einkommenseffekt mit einem time - lag von 10 - 25 Jahren. Rechnet man die Zeit für Planung und Errichtung von Ausbildungsstätten sowie für die Rekrutierung von Lehrkräften hinzu, kommt man leicht auf Investitionsperioden von 40 Jahren. Die kurze und mittlere Frist ist also eher unter konjunkturellen Gesichtspunkten bedeutsam.

1) McMahon, W.W.: Cyclical Growth ..., a.a.O., S. 77 f.

Auch dieser Ansatz kann, wenn er den Anspruch erhebt, die reale Entwicklung erklären zu wollen, die öffentlichen Investitionsentscheidungen im Bildungswesen nicht rein ökonomisch determinieren. Vielmehr werden "Werturteile" über die Schattenpreise der Güter der Endnachfrage und der Produktionsfaktoren notwendig: Selbst wenn die Schattenpreise bei endogen bestimmter Entwicklung der übrigen Parameter quasi als "Restgrößen" ermittelt werden, werden sie auch Verteilungs- und Stabilisierungsaktivitäten der öffentlichen Hand widerspiegeln. Die Schattenpreise sorgen dafür, daß sich Angebot und Nachfrage nach dem öffentlichen Gut Bildung im Gleichgewicht befinden. Anstatt also das Angebot an Bildungskapazitäten direkt und exogen zu fixieren und bestimmte Verhaltensannahmen exogen zu setzen, wird bei diesem Ansatz das Werturteil bei der Festlegung von Schattenpreisen im Hinblick auf die Erreichung einer gleichgewichtigen Wachstumsrate gefällt.

Zusammenfassung

Die im vorstehenden angedeuteten Mängel der postkeynesianischen Wachstumstheorie im Hinblick auf die Erklärung der tatsächlichen Wachstumsrate lassen ihren Diagnose- und Prognosewert für eine rationale öffentliche Ausgabenplanung im Bildungswesen als gering erscheinen. Die Aufdeckung von globalen, marginalen Zusammenhängen und der globalen Gleichgewichtsbedingungen genügen nicht als Grundlage für die langfristige Planung und Finanzierung öffentlicher Aktivitäten; die Notwendigkeit für eine Erhöhung oder Verminderung öffentlicher Mittel für das Bildungswesen und deren optimaler struktureller Einsatz im Hinblick auf bestimmte Wachstumsziele läßt sich auf der Basis dieser Modelle solange nicht begründen, wie anstelle von präzisen speziellen Verhaltensgleichungen für die öffentlichen Ausgaben mit (beobachteten) Quoten von Ausgabenkate-

gorien an den gesamten öffentlichen Ausgaben bzw. dem Anteil der öffentlichen Ausgaben am Sozialprodukt operiert wird. Die Quoten können nur als mögliche Ergebnisse von Verhaltensannahmen Verwendung finden. Hier leisten sie jedoch dann gute Dienste, wenn das Zustandekommen der Quoten explizit gemacht wird.

Analoge Argumente gelten für die Einnahmeseite der öffentlichen Haushalte: sollen die wahren Entzugseffekte im privaten Bereich und damit Gesamtwirkungen der öffentlichen Aktivität abgeleitet werden, müssen private Konsum- und Investitionsfunktionen spezifiziert werden, die nicht von der Konstanz der Verhaltensweisen ausgehen. Realistischerweise müßte man auch die postkeynesianische Annahme eines konstanten Zinssatzes, d. h. der völlig elastischen Geldversorgung, aufgeben. Die damit verbundenen Implikationen sollen jedoch hier noch nicht behandelt werden, sie werden im Abschnitt über die Bildungsausgaben in der neoklassischen Wachstumstheorie erörtert.

6. Die Berücksichtigung von Struktureffekten des Kapitaleinsatzes zur Ermittlung des Kapazitätseffekts von Bildungsinvestitionen (Infrastrukturmodell)

a. Die Kapitalstruktur

Wenn und soweit Wachstumspolitik vor allem Strukturpolitik ist (Bombach), so muß auch in der theoretischen Wachstumsanalyse versucht werden, Struktureffekte der Investitionen freizulegen. Einen interessanten Versuch zur Berücksichtigung von Struktureffekten, die mit der Vergrößerung des öffentlichen und privaten Kapitalstocks im Wirtschaftswachstum verbunden sind, macht R. L. Frey¹⁾.

In diesem Ansatz werden die Gesamtinvestitionen unterteilt nach privaten und öffentlichen Investitionen, wobei unter öffentlichen Investitionen ausschließlich Infrastrukturinvestitionen²⁾ verstanden werden. Als ökonomisches Kriterium für die Unterteilung der Investitionen dient deren jeweiliger spezifischer Beitrag zur Erhöhung der volkswirtschaftlichen Kapazität (Kapazitätseffekt): Von den privaten Investitionen wird angenommen, daß sie einen unmittelbaren Kapazitätseffekt haben. Das gleiche gilt für staatliche Investitionen in das Erwerbskapital (z. B. in

1) Vgl. Frey, R. L.: Infrastruktur und Wirtschaftswachstum, in Konjunkturpolitik, 15. Jg., 1969, S. 103 - 126.

2) Die Definition der Infrastruktur bereitet große Schwierigkeiten; vgl. dazu den ausgezeichneten Überblick bei Borchardt, K.: Die Bedeutung der Infrastruktur für die sozialökonomische Entwicklung, in Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen ..., SVfS, NF, Bd. 58, S. 11 - 30. Darauf braucht hier aber nicht eingegangen zu werden; für die vorliegende Arbeit genügt es, Ausgaben für das Bildungswesen als Investitionen zu klassifizieren und das Bildungswesen aufgrund seiner technischen, ökonomischen und institutionellen Merkmale (s. Kapitel II und III dieser Arbeit) in Anlehnung an die Einteilung Stohlers der Infrastruktur als Bereich zuzuordnen. Vgl. Stohler, J.: Zur rationalen Planung der Infrastruktur, in Konjunkturpolitik, 11. Jg., 1965, S. 281; vgl. zur Beschreibung der Merkmale des Infrastrukturbereichs "Ausbildung" ebenda, S. 290 f.

bundeseigenen Unternehmen), so daß diese Investitionen mit zum privaten (Unternehmens-)Bereich gerechnet werden können. Von den öffentlichen Infrastrukturinvestitionen wird angenommen, daß sie keinen direkten eigenen Kapazitätseffekt haben. Sie wirken vielmehr teilweise indirekt auf die Kapazität der gesamten Volkswirtschaft, indem sie die Kosten der privaten Produktion senken bzw. zu Produktivitätssteigerungen im privaten Bereich führen; diese Investitionen mit Produktivitätseffekten nennt Frey "Infrastrukturproduktivinvestitionen".

Zu einem anderen Teil schaffen Infrastrukturinvestitionen Kapitalgüter, "welche von den privaten Haushalten unmittelbar genutzt werden können (langfristige Konsumgüter)".¹⁾ Statt eines Produktivitätseffekts haben diese Investitionen "nur" einen direkten Wohlfahrtseffekt. Frey belegt die öffentlichen Ausgaben mit direktem Wohlfahrtseffekt mit der Bezeichnung "Infrastrukturkonsumtivinvestitionen".²⁾ Als Beispiel für Konsumtivinvestitionen könnte man den Bau und die Unterhaltung eines Theaters anführen.

Die Gesamtinvestitionen in einer Volkswirtschaft in einer Periode t , I_t^{ges} setzen sich also zusammen aus (privaten) Investitionen mit direktem Kapazitätseffekt, I_t^{dir} , öffentlichen Investitionen mit indirektem Produktivitätseffekt, I_t^{ind} , und öffentlichen Konsumtivinvestitionen, I_t^{Kon} :

$$I_t^{\text{ges}} = I_t^{\text{dir}} + I_t^{\text{ind}} + I_t^{\text{Kon}} \quad (\text{IV.11})$$

Es ist sinnvoll anzunehmen, daß die Investitionen einer Periode t von der Höhe des Sozialprodukts der Vorperiode abhängen. Aus Vereinfachungsgründen wird von Frey unterstellt, daß ein bestimmter Prozentsatz i des realen So-

1) Vgl. Frey, A. L., ebenda, S. 108

2) Die Terminologie ist unglücklich, da die Bezeichnung Konsumtivinvestitionen an sich ein Widerspruch in sich selbst ist.

zialprodukts der Periode $t-1$ für Investitionszwecke in Periode t zur Verfügung steht:

$$I_t^{\text{ges}} = i \cdot y_{t-1}^{\text{real}} \quad (\text{IV.12})$$

Darin ist i die (als konstant angenommene) Investitionsquote.

Die Höhe der einzelnen Investitionsbeträge in t ergibt sich jeweils als Differenz der Kapitalbestände am Ende ($t+1$) und am Anfang der Periode (t), also

$$\begin{aligned} I_t^{\text{ges}} &= K_{t+1}^{\text{ges}} - K_t^{\text{ges}} \\ I_t^{\text{dir}} &= K_{t+1}^{\text{dir}} - K_t^{\text{dir}} \\ I_t^{\text{ind}} &= K_{t+1}^{\text{ind}} - K_t^{\text{ind}} \\ I_t^{\text{Kon}} &= K_{t+1}^{\text{Kon}} - K_t^{\text{Kon}} \end{aligned} \quad (\text{IV.13})$$

Öffentliche Bildungsausgaben können im Rahmen des Frey'-schen Modells sowohl Infrastrukturproduktivinvestitionen als auch Konsumtivinvestitionen sein. Die Unterscheidung ist kompatibel mit der Unterscheidung der Bildung als Investition und als Konsum, die im II. Kapitel dieser Arbeit getroffen wurde.

Werden Bildungsausgaben zu Investitionszwecken getätigt, bewirken sie tendenziell eine Senkung des privaten Kapitalkoeffizienten, d. h. eine Erhöhung des Kapazitätseffekts privater Investitionen.

Die Bedeutung der Bildungsausgaben als Infrastrukturproduktivinvestitionen mit indirektem Produktivitätseffekt hängt einmal von ihrem Komplementaritäts- oder Substitutionsgrad zu den Investitionen mit direktem Kapazitätseffekt ab. Im Frey'-schen Modell wird angenommen, daß Infrastrukturinvestitionen im allgemeinen komplementär zu privaten Investitionen eingesetzt werden. Diese Annahme

ist im Rahmen eines postkeynesianischen Ansatzes, in dem nur Kapitalgrößen betrachtet werden, auch für die Untersuchung der Wirkungen öffentlicher Bildungsausgaben sinnvoll. Die Bedeutung der Bildungsausgaben hängt zum zweiten davon ab, welche Zusammensetzung von privatem und öffentlichem Kapital die Erreichung einer bestimmten gleichgewichtigen Wachstumsrate gewährleistet und welche Gründe für die Entstehung von Ungleichgewichten verantwortlich sind. Dazu muß der Einfluß öffentlicher Investitionen auf die private Kapitalproduktivität näher untersucht werden.

Während im Timm-Modell der Einfluß öffentlicher Ausgaben auf den *m a r g i n a l e n* privaten Kapitalkoeffizienten (*e* - Effekt) im Mittelpunkt der Erörterung stand, versucht Frey, eine Funktion zu spezifizieren, die die Wirkung öffentlicher Infrastrukturinvestitionen auf den *d u r c h s c h n i t t l i c h e n* privaten Kapitalkoeffizienten zeigt¹⁾. Frey geht davon aus, daß es ein optimales Verhältnis zwischen den Beständen an privatem und öffentlichem Erwerbskapital einerseits und staatlichem Infrastrukturproduktivkapital andererseits gibt²⁾. Das Optimum ist dadurch charakterisiert, daß der durchschnittliche gesamtwirtschaftliche private Kapitalkoeffizient unter gegebenen Produktionsbedingungen und unter bestimmten Verhaltensannahmen bezüglich Sparen und Investieren ein Minimum wird. Ein optimal niedriger Kapitalkoeffizient ist dann gegeben, wenn er durch weitere Erhöhung des Infrastrukturkapitals bei gegebenem "Erwerbskapital" nicht weiter gesenkt werden kann. Ist dieses Minimum einmal erreicht, kann es, technisch bedingt, nicht

1) Dieser Gedanke geht zurück auf Hirschman, A.O.: The Strategy of Economic Development, New Haven 1958, S. 40 ff

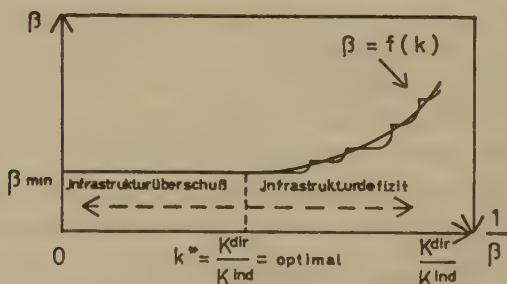
2) Frey, R.L., a.a.O., S. 111 f.

unterschritten werden: bei weiteren öffentlichen Investitionen kommt es zu Überkapazitäten (= Infrastrukturüberschuß), die an sich mögliche produktive private Aktivitäten verhindern. Ein Mangel an indirekt produktivem Infrastrukturkapital (Infrastrukturdefizit) ist durch einen privaten Kapitalkoeffizienten gekennzeichnet, dessen numerischer Wert über dem Minimum liegt. Bei zunehmendem Infrastrukturmangel steigt der private Kapitalkoeffizient an. Der durchschnittliche private Kapitalkoeffizient β ist also eine Funktion des Verhältnisses von Erwerbskapital zu Infrastrukturproduktivkapital, d. h. der Kapitalstruktur k :

$$\beta = f \left(\frac{k^{dir}}{k^{ind}} \right) = f(k) \quad (IV.14)$$

Der Verlauf der β -Funktion hängt von der Entwicklung der Kapitalerträge ab. Nimmt man an, daß die Erträge der Infrastrukturproduktivinvestitionen einen ertragsgesetzlichen Verlauf annehmen, was auch in bezug auf die Ausbildungsausgaben realistisch erscheint¹⁾, so könnte man die β -Funktion schematisch etwa wie folgt darstellen²⁾:

Abb. 3



- 1) Die Richtigkeit dieser Annahme ist nicht unbestritten. Das Problem wird weiter unten noch einmal aufgegriffen. Vgl. dazu auch: Welch, F.: Education in Production, in Journal of Political Economy, Vol. 78, 1970, S. 36
- 2) Vgl. Frey, R.L., a.a.O., S. 112

In der Abbildung wird bei k^* der optimale (minimale) Kapitalkoeffizient $\beta_{\min}$ (bzw. die maximale Kapitalproduktivität $\frac{1}{\beta_{\min}}$) realisiert. Dies ist zugleich der Punkt im Harrod-Gleichgewichtsmodell, in dem der durchschnittliche gleich dem marginalen Kapitalkoeffizienten ist und beide konstant sind. Die Anpassung des Kapitalkoeffizienten zur Erreichung einer "optimalen" Kapitalstruktur -in der Abbildung rechts von k^* dargestellt- ist an sich ein Element der neoklassischen Theorie, das den Rahmen der postkeynesianischen Wachstumstheorie sprengt.

Die der Frey'schen Darstellung hinzugefügte Treppenfunktion rechts von k^* ist eine andere mögliche β -Funktion. Diese soll andeuten, daß die Senkung des privaten Kapitalkoeffizienten bei fortschreitenden Infrastrukturinvestitionen nicht kontinuierlich, sondern in Abhängigkeit von Ausreifungszeit, Größe und Zweckbestimmung der Investition oft in Sprüngen vor sich gehen wird. Je länger der Zeitraum ist, in dem sich der Anpassungsprozeß an die gleichgewichtige Kapitalstruktur k^* vollzieht, desto "glatter" ist die β -Funktion.

Auch kurzfristige Substitutionsmöglichkeiten zwischen privaten und öffentlichen Investitionen können zu einer Glättung der β -Funktion beitragen. Man kann davon ausgehen, daß zwischen öffentlich bereitgestelltem Bildungskapital und privatem Sachkapital kurzfristig, evtl. sogar langfristig, solche Substitutionsmöglichkeiten bestehen.

Die Einführung der als konsumtivinvestitionen apostrophierten Staatsausgaben in ein Wachstumsmodell bereitet Schwierigkeiten, da diese ja definitionsgemäß die Produktivkraft der Volkswirtschaft nicht erhöhen, sondern nur "Kapitalgüter" schaffen, deren Leistungen den Konsum-

nutzen der privaten Haushaltungen unmittelbar vergrößern. Meist besteht für diese Art von Leistungen kein Marktpreis, sie werden sogar vom Staat kostenlos abgegeben (z. B. öffentliche Parks). Um diese Leistungen dennoch in der Sozialproduktrechnung zu berücksichtigen, werden üblicherweise die Dienste des Konsumtivkapitals mit ihren Kosten angesetzt. Dagegen wendet sich Frey, indem er sämtliche Leistungen des Staates zu Marktpreisen bewertet. Sofern keine Marktpreise existieren und die Leistungen z. B. kostenlos abgegeben werden, werden diese mit dem Wert 0 angesetzt. "Dadurch erhalten wir insofern ein konsistentes - obwohl zugegebenermaßen unvollständiges - Wohlstandsmaß, als alle Güter entsprechend ihrer subjektiven Einschätzung durch die Käufer bewertet werden."¹⁾ Diese Auffassung, die auf Buchanan und Forte²⁾ zurückgeht, ist extrem und sieht völlig davon ab, daß die Leistungen von den Konsumenten teilweise oder völlig mittels staatlicher Zwangsabgaben finanziert werden. Staatliche Zwangsabgaben implizieren aber beim einzelnen Konsumenten Verzicht auf Leistungen, die andernfalls mit diesen Mitteln am Markt erworben worden wären (Opportunity costs); Opportunity costs aber sind Marktwerte.

Nur unter der Voraussetzung eines Marktpreises von 0 ist das Verfahren Frey's plausibel, anstelle einer direkten Schätzung des Wohlfahrtseffekts von Konsumtivkapitalinvestitionen und ihrer Planung mit Hilfe eines Wohlfandskriteriums, Komplementarität zwischen dem Nutzen aus dem Kauf

1) Vgl. Frey, K.L., a.a.O., S. 108

2) "Da die individuellen Verbraucher (Firmen und Konsumenten) für öffentliche Güter und Dienste nicht belastet werden, paßt sich ihr Verhalten einem Preis von Null für diese Leistungen an." Vgl. Forte, F. und Buchanan, J.M.: Die Bewertung öffentlicher Leistungen, in Recktenwald, H.C. (Hrsg.): Finanztheorie, Köln - Berlin 1969, S. 277, zuerst erschienen als: The Evaluation of Public Services, in the Journal of Political Economy, Vol. LXIX, 1961

privater Güter und dem Nutzen aus dem 'Infrastruktur-konsumtivkapital' anzunehmen: Kriterium für den notwendigen Bestand an Konsumtivkapital ist das Komplementaritäts-verhältnis zwischen Konsumtivkapital und privatem Konsum. Da letzterer von der als konstant angenommenen Konsumneigung und der Höhe des realen Einkommens abhängt, definiert Frey zur Vereinfachung die gewünschte Menge des Konsumtivkapitals als abhängig von der Höhe des Sozialprodukts der Vorperiode; n_t ist der Indikator für den tatsächlichen Ausbaustand des Konsumtivkapitals in Periode t.

$$n_t = \frac{y_{t-1}^{\text{real}}}{K_t^{\text{Kon}}} \quad (\text{IV.15})$$

Zur Bestimmung eines optimalen Verhältnisses von Sozialprodukt und Konsumtivkapitalbestand, n^* , d. h. $n_t = n^*$, steht definitionsgemäß kein ökonomisches Wertkriterium zur Verfügung (Marktpreis = 0). Stattdessen wird ein Optimum in einem politischen Entscheidungsprozeß formuliert werden müssen. Wie dieser Entscheidungsprozeß gestaltet sein soll, wird von Frey nicht erklärt.¹⁾ Abweichungen von n_t vom Optimum n^* werden als Überschüsse ($n_t < n^*$) bzw. als Defizite ($n_t > n^*$) an Infrastrukturkonsumtivkapital angesehen. Für das Optimum n^* wird im Modell willkürlich ein Wert von $n^* = 2,38$ gewählt, an den lediglich die Anforderungen der Plausibilität und der Kompatibilität mit den Werten der übrigen Parameter des Modells gestellt werden: es sollen ja nicht die Investitionsquote, sondern die Investitionsstruktur und die Wirkung von Strukturänderungen auf die Wachstumsrate untersucht werden. Dazu genügt es, von bestimmten plausiblen Werten auszugehen, die im theoretischen Wachstumsansatz ein Gleichgewicht garantieren.²⁾

1) Vgl. Frey, R.L., a.a.O., S. 112 f

2) Es ist klar, daß für n^* kein ökonomisches Optimumkriterium zur Verfügung steht. Da jedoch in dieser Arbeit auf die 'Optimalitätseigenschaften' von n^* nicht mehr zurückgegriffen wird, sondern nur der Wert 2,38 benutzt wird, braucht darauf nicht näher eingegangen zu werden.

Eine ganz andere Frage ist natürlich, ob sich speziell auch der Bestand an Konsumtivkapital im Bildungswesen proportional zum Sozialprodukt entwickeln wird, ob also die von Frey unterstellte Beziehung

$$n_t = \frac{Y_{t-1}^{\text{real}}}{K_t^{\text{Kon}}} \quad \text{eine sinnvolle Annahme ist. In Kapitel II}$$

dieser Arbeit wurde bereits darauf hingewiesen, daß sich das Konsumgut Bildung teilweise spontan in ein Investitionsgut verwandeln läßt. In analoger Weise kann angenommen werden, daß sich Konsumtivkapitalüberschüsse im Bildungswesen in Infrastrukturproduktivkapital überführen lassen. Ebenso besteht sicherlich auch die umgekehrte Möglichkeit, "Bildungsproduktivkapital" in Konsumtivkapital umzuwandeln und Konsumtivkapitaldefizite aufzufüllen.

Im Spezialfall Bildung könnte man daher davon ausgehen, daß n_t eine Funktion auch der produktiven Bildungsinfrastruktur ist, also

$$n_t = f \left(\frac{Y_{t-1}^{\text{real}}}{K_t^{\text{Kon}}}, K_t^{\text{ind}} \right) \quad (\text{IV.16})$$

Wenn dies richtig ist, ist auch die Funktion für den privaten Kapitalkoeffizienten $\beta = f \left(\frac{K^{\text{dir}}}{K^{\text{ind}}} \right)^{1)}$ nicht unabhängig vom Bildungskonsumtivkapital. Diese Abhängigkeit könnte man formal berücksichtigen, indem man für (IV.14) schreibt.

$$\beta = f \left(\frac{K^{\text{dir}}}{K^{\text{ind}}}, K^{\text{Kon}} \right) \quad (\text{IV.17})$$

Es sei zunächst darauf verzichtet, diese Funktionen für n_t und β zu spezifizieren. Dies soll erst im Anschluß an die Darstellung des Frey'schen Wachstumsansatzes geschehen.

1) Vgl. S. 161 dieser Arbeit

b. Der Wachstumsansatz mit Infrastrukturdefiziten und -überschüssen

Im Wachstumsgleichgewicht sind Kapazitäts- und Einkommenseffekt einer Investition gleich; Ungleichgewichtssituationen haben zur Folge, daß nominale und reale Wachstumsrate des Sozialprodukts auseinanderfallen, $g_y^{\text{nom}} \gtrless g_y^{\text{real}}$: es entstehen inflatorische oder deflatorische Prozesse. Im folgenden soll untersucht werden, welchen Einfluß Infrastrukturdefizite bzw. -überschüsse auf die reale Wachstumsrate haben können und welche Abweichungen der realen von der nominalen Wachstumsrate daraus entstehen.

Wenn angenommen wird, daß Investitionen jeweils zu Beginn einer Periode t vorgenommen werden, so haben sie am Ende dieser Periode, $t+1$, schon eine Periode lang zum Sozialprodukt beigetragen. Einen direkten Kapazitätseffekt hat jedoch definitionsgemäß nur das private Kapital. Dementsprechend kann das reale Sozialprodukt der Periode t in üblicher postkeynesianischer Betrachtungsweise geschrieben werden als Verhältnis von privatem Kapitalbestand K_{t+1}^{dir} und privatem Kapitalkoeffizient β_t :

$$y_t^{\text{real}} = \frac{K_{t+1}^{\text{dir}}}{\beta_t} \quad (\text{IV.18})$$

Der produktive Infrastrukturkapitalbestand hat einen indirekten Produktivitätseffekt: er beeinflusst den privaten Kapitalkoeffizienten β_t . Im Frey'schen Modell wird angenommen, daß

$$\beta_t = f \left(\frac{K_t^{\text{dir}}}{K_t^{\text{ind}}} \right) = f(k) \quad (\text{IV.14})^1)$$

1) Vgl. die Diskussion der Gleichung (IV.14) auf S. 160 f dieser Arbeit.

Bezüglich des Verlaufs der β -Funktion wird angenommen, daß es einen optimalen (= minimalen) Wert für β gibt, der bei einem Verhältnis $k = \frac{k_{\text{dir}}}{k_{\text{ind}}} = 1,25 = k^*$ realisiert wird.

Abweichungen von k von diesem optimalen k^* führen zu einer Veränderung des privaten Kapitalkoeffizienten. Frey nimmt (willkürlich) an, daß für β_t folgende Funktion gelte

$$\beta_t = \beta_{\min} + 0,2 x + 10 x^2 \quad \text{IV.19)}$$

Das Parameter x ist definiert als Differenz zwischen tatsächlichem und optimalem Einsatzverhältnis von Erwerbs- zu Infrastrukturproduktivkapital, d. h. $x = k_t - k^* \geq 0$. Die Formel (IV.19) gilt nur für einen bestimmten Bereich der β -Funktion, nämlich für $x \geq 0$. Für Werte $x > 0$ ist $k > k^*$ und $\beta > \beta_{\min}$; für $x = 0$ gilt: $k = k^*$ und $\beta = \beta_{\min}$. Unter $\beta_{\min}$ kann β aus technischen Gründen nicht sinken, so daß für $x < 0$ keine sinnvollen Ergebnisse zu ermitteln sind.

Beispiel: Ist das tatsächliche Verhältnis von privatem und produktivem öffentlichen Kapital in einer Volkswirtschaft $k_t = 1,45$, so ist $x = k_t - k^* = 1,45 - 1,25 = 0,20$. Nimmt man an, daß der kleinstmögliche Wert des Kapitalkoeffizienten $\beta_{\min} = 2$ ist, so erhält man durch Einsetzen von x und $\beta_{\min}$ in (IV.19):

$$\beta_t = 2 + 0,2 \cdot 0,2 + 10 \cdot 0,2^2 = 2 + 0,04 + 0,40 = 2,44$$

Das Infrastrukturkonsumtivkapital schließlich hat weder einen direkten noch einen indirekten Kapazitätseffekt. Dennoch beeinflussen Konsumtivinvestitionen die Wachstumsrate des realen Sozialprodukts und zwar dann, wenn die Investitionsquote $i = \frac{I_t^{\text{ges}}}{Y_{t-1}^{\text{real}}}$ 1) in einer Volkswirt-

1) Vgl. dazu Gleichung (IV.12) auf S. 159

schaft konstant ist. Die für Konsumtivinvestitionen verwendeten Mittel stehen nicht mehr für direkt oder indirekt produktive Zwecke zur Verfügung; eine Erhöhung der Konsumtivinvestitionen vermindert bei Konstanz der Investitionsquote die kapazitätswirksamen Investitionen und damit ceteris paribus die reale Wachstumsrate.

Im vorstehenden wurde die Bedeutung der Kapitalstruktur für das reale Wachstum erörtert. Diese Überlegungen können auch formal in der Bestimmungsgleichung für die reale Wachstumsrate einbezogen werden:¹⁾ Die reale Wachstumsrate ist allgemein

$$g_y^{\text{real}} = \frac{y_t^{\text{real}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} - \frac{y_{t-1}^{\text{real}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} \quad (\text{IV.20})$$

Unter Verwendung von (IV.18), der tautologischen Gleichung für y_t^{real} , geht (IV.20) über in

$$g_y^{\text{real}} = \frac{k_{t+1}^{\text{dir}}}{\beta_t \cdot y_{t-1}^{\text{real}}} - 1 \quad (\text{IV.21})$$

k_{t+1}^{dir} , das private Kapital, ist gleich dem Gesamtkapital, k_{t+1}^{ges} , abzüglich dem Infrastrukturkapital, $(k_{t+1}^{\text{ind}} + k_{t+1}^{\text{kon}})$.

(IV.21) läßt sich entsprechend umformulieren

$$g_y^{\text{real}} = \frac{k_{t+1}^{\text{ges}} - k_{t+1}^{\text{ind}} - k_{t+1}^{\text{kon}}}{\beta_t y_{t-1}^{\text{real}}} - 1 \quad (\text{IV.22})$$

Der Kapitalbestand am Ende einer Periode, k_{t+1} , ist gleich seinem Anfangsbestand, k_t , plus Nettoinvestition, i_t .²⁾ Für (IV.22) läßt sich entsprechend schreiben:

$$g_y^{\text{real}} = \frac{1}{\beta_t} \left(\frac{(i_t^{\text{ges}} + k_t^{\text{ges}}) - (i_t^{\text{ind}} + k_t^{\text{ind}}) - (i_t^{\text{kon}} + k_t^{\text{kon}})}{y_{t-1}^{\text{real}}} \right) - 1 \quad (\text{IV.23})$$

1) Frey stellt lediglich das Ergebnis dar; die Ableitung ist aber leicht zu leisten.

2) Vgl. Gleichung (IV.13)

Werden in (IV.23) die Kapitalbestände zusammengefaßt, die Investitionen dagegen wegen ihrer Bedeutung für die zukünftige Kapitalstruktur weiterhin getrennt aufgeführt, wird aus (IV.23)

$$g_y^{\text{real}} = \frac{1}{\beta_t} \left(\frac{K_t^{\text{dir}} + I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{ind}} - I_t^{\text{Kon}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} \right) = 1 \quad (\text{IV.24})$$

Klammert man $\frac{I_t^{\text{ges}}}{y_{t-1}^{\text{real}}}$ aus und erweitert man I_t^{Kon} mit $(I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}})$, so kann man (IV.24) schreiben als

$$g_y^{\text{real}} = \frac{1}{\beta_t} \cdot \left[\frac{K_t^{\text{dir}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} + \frac{I_t^{\text{ges}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} \left(1 - \frac{I_t^{\text{Kon}}}{I_t^{\text{ges}}} \right) \left(1 - \frac{I_t^{\text{ind}}}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}}} \right) \right] - 1 \quad (\text{IV.25})^1)$$

In (IV.25) ist β_t keine Konstante, wie in der postkeynesianischen Theorie üblicherweise angenommen wird, sondern eine Variable:

$$\beta_t = f \cdot \left(\frac{K_t^{\text{dir}}}{K_t^{\text{ind}}} \right) ; \quad \beta_t \text{ bleibt nur bei unver-}$$

änderlicher Struktur des direkt und indirekt produktiven Kapitals konstant. Der Kapitalkoeffizient β_t ändert sich im Wirtschaftswachstum nicht, wenn die Investitions-

1) Wird der Ausdruck in eckigen Klammern in IV.25 ausmultipliziert, ergibt sich:

$$\begin{aligned} & \left[\frac{K_t^{\text{dir}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} + \frac{I_t^{\text{ges}} - \frac{I_t^{\text{ges}} \cdot I_t^{\text{Kon}}}{I_t^{\text{ges}}} - \frac{I_t^{\text{ind}} \cdot I_t^{\text{ges}}}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}}} + \frac{I_t^{\text{Kon}} \cdot I_t^{\text{ind}}}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} \right] \\ &= \frac{K_t^{\text{dir}}}{K_{t-1}^{\text{real}}} + \frac{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}} - \frac{I_t^{\text{ind}} (I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}})}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{Kon}}}}{y_{t-1}^{\text{real}}} \end{aligned}$$

Dieser Ausdruck ist gleich dem Klammerausdruck in (IV.24) q.e.d.

struktur der Kapitalstruktur in t entspricht. Ändert sich die Investitionsstruktur, entwickelt sich β_t entsprechend Gleichung (IV.19). In Gleichung (IV.25) sind $\frac{I_t^{\text{kon}}}{I_t^{\text{ges}}}$ der Anteil der Infrastrukturkonsumtivinvestitionen an den Gesamtinvestitionen, und $\frac{I_t^{\text{ind}}}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{kon}}}$ der Anteil

der Infrastrukturproduktivinvestitionen an den gesamten produktiven Investitionen. Die übrigen Parameter in (IV.25) können berechnet werden, wenn die Investitionsbeträge bekannt sind. Dies wird an einem Beispiel gezeigt werden. Vorher muß jedoch noch die Nachfrageseite des Modells kurz erläutert werden.

Das nominelle Sozialprodukt, Y_t^{nom} , ist im Frey'schen Modell definiert als die Summe des für die Privaten verfügbaren Einkommens Y_t^{verf} und des staatlichen Einkommens T_t . Dabei sind T_t die Steuereinnahmen, die mit der Auflage eines durchschnittlichen Steuersatzes t auf das Sozialprodukt Y_t^{nom} erzielt werden.¹⁾

$$Y_t^{\text{nom}} = Y_t^{\text{verf}} + T_t = (1-t) Y_t^{\text{nom}} + t \cdot Y_t^{\text{nom}} \quad (\text{IV.26})$$

Die privaten bzw. öffentlichen Ersparnisse sind ein konstanter Anteil des Sozialprodukts; sie sind definiert als

$$S_{\text{pr}} = s_{\text{pr}} (1-t) Y_t^{\text{nom}} \quad (\text{IV.27})$$

$$S_{\text{st}} = s_{\text{st}} t \cdot Y_t^{\text{nom}} \quad (\text{IV.28})$$

Im Gleichgewicht sind die gesamten Ersparnisse $(S_{\text{pr}} + S_{\text{st}})$ gleich den nominellen Investitionen I_t^{nom} :

1) Es gibt also nur Steuern auf das Einkommen.

$$I_t^{\text{nom}} = s_{\text{pr}} (1-t) Y_t^{\text{nom}} + s_{\text{st}} \cdot t \cdot Y_t^{\text{nom}} \quad (\text{IV.29})$$

Nimmt man an, daß in jeder Periode t ein bestimmter Anteil i^* des Sozialprodukts der Vorperiode Y_{t-1}^{nom} für Investitionszwecke zur Verfügung steht, $i^* Y_{t-1}^{\text{nom}} = I_t^{\text{nom}}$ mit $i^* = \text{const.}$, kann IV.29 geschrieben werden als

$$i^* Y_{t-1}^{\text{nom}} = Y_t^{\text{nom}} \left[s_{\text{pr}} (1-t) + s_{\text{st}} \cdot t \right] \quad (\text{IV.30})$$

Daraus wird durch Umformulierung:

$$\frac{Y_t^{\text{nom}}}{Y_{t-1}^{\text{nom}}} = \frac{i^*}{s_{\text{pr}} (1-t) + s_{\text{st}} \cdot t} \quad (\text{IV.31})$$

Schließlich gilt für die nominelle Wachstumsrate

$$g_y^{\text{nom}} = \frac{Y_t^{\text{nom}}}{Y_{t-1}^{\text{nom}}} - \frac{Y_{t-1}^{\text{nom}}}{Y_{t-1}^{\text{nom}}} = \frac{i^*}{s_{\text{pr}} (1-t) + s_{\text{st}} \cdot t} - 1 \quad (\text{IV.32})^1)$$

Die Werte für die Parameter der Nachfrageseite werden im Frey'schen Modell nun so gewählt, daß immer eine nominelle Wachstumsrate von 5 % erreicht wird; damit sind kompatibel:

$$\begin{array}{ll} i^* = 20 \% & s_{\text{pr}} = 15 \% \\ t = 25 \% & s_{\text{st}} = 31,2 \% \end{array} \quad \text{für } g_y^{\text{nom}} = 5 \% = \text{const.}$$

Die Strukturveränderungen auf der Angebotsseite wirken sich nicht auf den Einkommenseffekt aus, weil die Parameter in (IV.32) konstant gehalten werden; Abweichungen der realen Zuwachsrates von der nominellen haben inflatorische oder deflatorische Wirkungen zur Folge. Unter diesen restriktiven und im Hinblick auf die Bildungsinfrastruktur noch zu kritisierenden Voraussetzungen ergeben sich bei Variation der Investitionsstruktur die folgenden, in einer Sequenztabelle dargestellten alternativen Prozesse (vgl. Tabelle 3).

1) Vgl. Frey, R.L., a.a.O., S. 110 f.

Zusammenhang zwischen Investitionsstruktur und Wirtschaftswachstum sowie Preisveränderungen 1)

Peri- ode	Zusammen - setzung der Investitionen			Infra- struk- turindi- kator ‰	Kapitalkoeffizienten				Wachs- tums- raten		Preis- ver- ände- rung %
					privat		insgesamt		%		
	jdir (1)	jind (2)	jKon (3)	k / k* (4)	β (5)	β' (6)	β (7)	β' (8)	q _t ^{nom} (9)	q _t ^{real} (10)	

Prozeß A: Gleichgewichtswachstum

0*	500	400	100	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0
1*	500	400	100	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0
2*	500	400	100	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0

Prozeß B: Entstehen eines K^{ind} - Nachholbedarfs

0*	500	400	100	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0
1	630	270	100	1000	2,000	2,00	3,951	3,18	5,0	6,3	-1,3
2	614	263	123	1028	2,019	2,40	3,949	3,95	5,0	5,1	-0,1
3	628	268	104	1056	2,063	3,16	3,990	5,05	5,0	4,0	1,0
4	645	276	79	1083	2,129	4,36	4,070	6,75	5,0	3,0	2,0
5	655	283	62	1111	2,221	7,40	4,195	11,28	5,0	1,8	3,2
6	675	289	36	1136	2,340	9,81	4,354	14,52	5,0	1,0	4,0
7	685	295	20	1164	2,461	32,50	4,535	47,40	5,0	0,4	4,6
8	693	297	10	1189	2,604	neg.	4,744	neg.	5,0	-0,2	5,2
9	700	300	- 0	1214	2,761	neg.	4,972	neg.	5,0	-0,5	5,5
10	701	301	- 2	1234	2,917	neg.	5,197	neg.	5,0	-0,5	5,5
11	700	300	- 0	1255	3,081	neg.	5,439	neg.	5,0	-0,7	5,7
12	700	300	- 0	1274	3,245	neg.	5,677	neg.	5,0	-0,7	5,7

Prozeß C: Entstehung eines K^{ind}-Überschusses

0*	500	400	100	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0
1	360	540	100	1000	2,000	2,00	4,054	5,56	5,0	3,8	1,4
2	370	557	73	970	2,000	2,00	4,102	5,42	5,0	3,7	1,3
3	370	555	75	943	2,000	2,00	4,149	5,42	5,0	3,7	1,3
4	370	555	75	917	2,000	2,00	4,194	5,42	5,0	3,7	1,3

Prozeß D: Beseitigung eines K^{ind} - Nachholbedarfs

0**	525	377	98	1120	2,255	2,26	4,266	4,27	5,0	4,7	0,3
1	360	542	98	1120	2,255	2,26	4,327	6,25	5,0	3,2	1,8
2	374	558	68	1083	2,129	0,79	4,137	2,12	5,0	9,4	-4,4
3	327	491	182	1049	2,049	0,93	4,051	2,83	5,0	7,1	-2,1
4	393	468	139	1018	2,010	1,34	4,015	3,40	5,0	5,9	-0,9
5	489	394	117	1000	2,000	1,82	4,000	3,71	5,0	5,4	-0,4
6	496	396	106	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0
7*	500	400	100	1000	2,000	2,00	4,000	4,00	5,0	5,0	0

1) Tabelle nach Frey, R.L., a.a.O., S.116f

Variable Strukturparameter:

$$\text{Prozeß A: } \frac{\lambda_1^{\text{ind}}}{\lambda_1^{\text{ges}} - \lambda_1^{\text{Kon}}} = 44,4\%, \text{ d.h. } \lambda_1 = \lambda^* = 1,25$$

$$\text{Prozeß B: } \frac{\lambda_0^{\text{ind}}}{\lambda_0^{\text{ges}} - \lambda_0^{\text{Kon}}} = 44,4\%; \quad \frac{\lambda_t^{\text{ind}}}{\lambda_t^{\text{ges}} - \lambda_t^{\text{Kon}}} = 30\% \quad | t=1,2,\dots |$$

$$\text{Prozeß C: } \frac{\lambda_0^{\text{ind}}}{\lambda_0^{\text{ges}} - \lambda_0^{\text{Kon}}} = 44,4\%; \quad \frac{\lambda_t^{\text{ind}}}{\lambda_t^{\text{ges}} - \lambda_t^{\text{Kon}}} = 60\% \text{ bis } \lambda_t = \lambda^* \quad | t=1,2,\dots |$$

$$\text{Prozeß D: } \frac{\lambda_0^{\text{ind}}}{\lambda_0^{\text{ges}} - \lambda_0^{\text{Kon}}} = 41,8\%, \text{ d.h. } \lambda_0 = 1,40 > \lambda^* = 1,25$$

und

$$\frac{\lambda_t^{\text{ind}}}{\lambda_t^{\text{ges}} - \lambda_t^{\text{Kon}}} = 60\% \text{ bis } \lambda_t = \lambda^* \quad | t=1,2,\dots |$$

Modellstrategie ist die Angleichung der realen an die nominelle Wachstumsrate. Anpassungsparameter ist jeweils der Anteil der Infrastrukturproduktivinvestitionen an den gesamten Investitionen mit Kapazitätseffekt.

In der Tabelle werden 4 unterschiedliche Entwicklungsprozesse dargestellt: Prozeß A ist durch eine Parameterkonstellation gekennzeichnet, die eine inflations- und deflationsfreie Wachstumsrate von 5 % gewährleistet, während Prozesse B bis D Beispiele für ungleichgewichtige Entwicklungen ($g_y^{\text{nom}} \neq g_y^{\text{real}}$) sind.

Im Wachstumsgleichgewicht muß nach den Modellbedingungen $k_t = k^*$ und $n_t = n^*$ sein. Dazu müssen die Investitionen in den einzelnen Perioden, deren Länge willkürlich entsprechend den Besonderheiten der Investitionen festgelegt werden kann¹⁾, die gleiche Struktur aufweisen wie die Kapitalbestände zu Beginn der Sequenz. Denn die Konstanz der Kapitalstruktur in der Zeit ist die Voraussetzung für ein konstantes $k_t = \frac{K_{\text{dir}}}{K_{\text{ind}}}$ und ein konstantes $n_t = \frac{Y_{t-1}}{K_{\text{Kon}}}$.

In Prozeß A ergibt sich bei einer unveränderten Investitionsstruktur $I^{\text{dir}} : I^{\text{ind}} : I^{\text{Kon}}$ von 500 : 400 : 100²⁾ und bei einem privaten Kapitalkoeffizienten von 2 in allen Perioden eine reale Wachstumsrate von 5 %, wenn $k_t = k^*$ und $n_t = n^*$.³⁾ Dieses Ergebnis setzt eine bestimmte Kapitalstruktur zu Beginn der Periode t voraus, die von Frey nicht explizit gemacht wird, die aber mit Hilfe der Gleichung (IV.25) unter Berücksichtigung von

-
- 1) Im Bildungswesen sind die Investitionsperioden z. B. länger als beim Bau von Sportstätten.
 - 2) Hier und im folgenden sind sämtliche absoluten Zahlen pro-Mille-Größen. So addieren sich z. B. die Investitionen einer Periode immer zu 1000/1000 = 100 %.
 - 3) In allen Prozessen wird angenommen, daß $n_t = n^*$. Auf eine Darstellung des Verhältnisses n_t / n^* ist daher verzichtet worden.

(IV.19), (IV.18), (IV.14), (IV.13), (IV.12) ermittelt werden kann. Für k_t^{dir} , k_t^{ind} und k_t^{Kon} können folgende Werte für Periode 0 bis 0 + 1 berechnet werden (alle Werte in 0/00)

$$(1) k_0^{\text{dir}} = 10.000;$$

wegen der Gleichgewichtswerte

$$\frac{I_t^{\text{ges}}}{Y_{t-1}^{\text{real}}} = 0,2 \text{ und } \frac{k_t^{\text{dir}}}{Y_{t-1}^{\text{real}}} = 2 \quad \text{und wegen}$$

$$I_t^{\text{ges}} = 1000, \text{ ist } Y_{0-1}^{\text{real}} = 5000 \text{ und } k_0^{\text{dir}} = 10\,000,$$

$$(2) k_0^{\text{ind}} = 8000;$$

weil im Gleichgewicht $k_t = k^* = 1,25$ gelten soll, ist

$$k_t = \frac{k_t^{\text{dir}}}{k_t^{\text{ind}}} = 1,25; \text{ da } k_0^{\text{dir}} = 10\,000, \text{ ist } k_0^{\text{ind}} = 8000;$$

$$(3) k_0^{\text{Kon}} = 2000.$$

Im Gleichgewicht ist das Verhältnis der Investitionen zum Kapital bei allen Kapitalarten gleich:

$$\frac{I^{\text{dir}}}{K^{\text{dir}}} = \frac{500}{10000} = \frac{I^{\text{ind}}}{K^{\text{ind}}} = \frac{400}{8000} = \frac{1}{20} = \frac{I^{\text{Kon}}}{K^{\text{Kon}}}.$$

Die konsumtivkapitalinvestitionen in der Periode 0 betragen 100; daher ist $k_0^{\text{Kon}} = 100 \times 20 = 2000$.

In der Tabelle sind neben den privaten durchschnittlichen und marginalen Kapitalkoeffizienten auch die entsprechenden gesamtwirtschaftlichen Kapitalkoeffizienten angegeben. Diese betragen bei Gleichgewichtswachstum in der Ausgangsperiode

$$\frac{k_0^{\text{ges}}}{Y_{0-1}^{\text{real}}} = \frac{10000 + 8000 + 2000}{5000} = 4;$$

treten keine Störungen auf, bleiben sämtliche marginalen und durchschnittlichen Kapitalkoeffizienten in der Zeit konstant.

Nach dieser allgemeinen Erörterung des Aufbaus und der Voraussetzungen der Sequenztabelle können die einzelnen Prozesse A bis D kurz kommentiert werden. Es soll unterstellt werden, daß die Infrastrukturinvestitionen des Modells Bildungsinvestitionen sind: sowohl die Komplementarität der produktiven Bildungsinvestitionen mit privatem Kapital als auch die Einkommensabhängigkeit der konsumtiven Bildungsausgaben scheinen zumindest plausible Annahmen zu sein.

Prozeß A: In Prozeß A wird angenommen, daß der Anteil der produktiven Bildungsausgaben an den gesamten produktiven Investitionen 44,4 % beträgt

$$\left(\frac{I_t^{\text{ind}}}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{kon}}} = \frac{400}{1000-100} = 0,444 \right)^{1)}$$

Am Ende der Periode 0 haben die einzelnen Kapitalbestände dann folgende Werte:

$$K_{0+1}^{\text{dir}} = K_0^{\text{dir}} + I_0^{\text{dir}} = 10\,500$$

$$K_{0+1}^{\text{ind}} = K_0^{\text{ind}} + I_0^{\text{ind}} = 8\,400$$

$$K_{0+1}^{\text{kon}} = K_0^{\text{ind}} + I_0^{\text{ind}} = 2\,100$$

Dann ist:

$$k_{0+1} = k^* = \frac{10500}{8400} = 1,25$$

$$n_{0+1} = n^* = \frac{5000}{2100} = 2,38$$

und $\beta_t = \beta_{\min} = 2$ für alle Perioden.

1) Das ist der letzte Parameter in der letzten Klammer von (IV.25), der Gleichung für die reale Wachstumsrate.

Wird die Investitionsstruktur nicht geändert, sind die nominellen und realen Wachstumsraten in allen Perioden gleich und konstant ($g_y^{\text{nom}} = g_y^{\text{real}} = 0,05$).

Prozeß B: In Prozeß B wird von einem Gleichgewicht ausgehend ab Periode 1 die Investitionsstruktur geändert: Der Anteil der produktiven Bildungsinvestitionen an der gesamten produktiven Investitionen wird von 44,4 % auf 30 % gesenkt

$$\left(\frac{I_t^{\text{ind}}}{I_t^{\text{ges}} - I_t^{\text{kon}}} = 0,30 \text{ für } t = 1, \dots, 12 \right).$$

Der Grund für diese Änderung der Investitionsstruktur könnte z. B. darin gesucht werden, daß die staatlichen Entscheidungsträger aus politischen Gründen (z. B. bevorstehende Wahlen) an einer kurzfristig realisierbaren Erhöhung der realen Wachstumsrate interessiert sind. Zur Erreichung dieses Ziels bietet sich die Erhöhung der privaten Investitionen mit unmittelbarem Kapazitätseffekt an, wenn die Investitionsquote insgesamt nicht erhöht werden kann bzw. soll. Eine solche Politik hat im Prozeß B bis zum Ende der 2. Periode Erfolg; danach sinkt wegen des nun eintretenden Mangels an Bildungsinfrastruktur die reale Wachstumsrate unter die nominelle ab (Inflation) bis sich schließlich in Periode 12 der Inflationsprozeß bei einer realen Wachstumsrate von -0,7 % stabilisiert. Bildungskonsumtivinvestitionen (Spalte 3) werden jeweils nur in der Höhe vorgenommen, die zur Aufrechterhaltung eines konstanten Verhältnisses von realem Sozialprodukt und Konsumtivkapitalbestand erforderlich ist.

Frey zeigt nicht, wie die einzelnen Werte in Spalten (4) bis (10) zustandekommen. Dies kann aber an einem Beispiel für die hier interessierenden Werte leicht gezeigt werden. So ist etwa am Ende der 7. Periode in Prozeß B:

$$\left. \begin{array}{l} K_{7+1}^{\text{dir}} = 15\ 032 \\ K_{7+1}^{\text{ind}} = 10\ 344 \\ K_{7+1}^{\text{kon}} = 2\ 624 \end{array} \right\} K_{7+1}^{\text{ges}} = 28\ 000$$

$$k_{7+1} = \frac{15\ 032}{10\ 344} = 1,45 \quad k_{7+1} - k^* = 1,45 - 1,25 - 0,20$$

$$\text{Spalte (4)} \quad \frac{k_{7+1}}{k^*} = \frac{1,45}{1,25} = 1,16$$

Die Werte für I_t^{kon} wurden jeweils so gewählt, daß sich n_t nicht verändert, daher ist in jeder Periode:

$$\frac{n_t}{n^*} = \frac{n_{7+1}}{n^*} = 1$$

$$\text{Spalte (5)} \quad \text{Wegen } k_{7+1} - k^* = 0,2 \text{ gilt nach (IV.19)} \\ \beta_7^{\text{pr}} = 2 + 0,2 \times 0,2 + 10 \times 0,2^2 = 2,44 \quad 1)$$

$$\text{Spalte (7)} \quad \beta_7^{\text{ges}} = \frac{K_7^{\text{ges}}}{Y_6^{\text{real}}} = \frac{28.000}{6.460} = 4,33^{\text{b})}$$

$$Y_6^{\text{real}} \text{ ist } 6.460,03; \text{ von } Y_{0-1}^{\text{real}} = 5.000$$

ausgehend ergibt sich Y_6 unter Verwendung der in der Tabelle angegebenen realen Wachstumsraten in den Perioden 0 bis 6.

Spalte (10) Die reale Wachstumsrate in Periode 7 ist lt. Tabelle 0,4 %. Unter Verwendung der Gleichung (IV.25) kann g_y^{real} auch direkt berechnet werden:

$$g_y^{\text{real}} = \frac{1}{2,44} \left[\frac{15032}{6460} + \frac{1000}{6460} \left(1 - \frac{20}{1000}\right) \left(1 - \frac{295}{980}\right) \right] \\ - 1 \approx 0$$

(in der Tabelle ist $g_y^{\text{real}} = 0,004$)

1) Die geringfügigen Unterschiede der hier errechneten Werte im Vergleich zur Tabelle sind auf Rundungsdifferenzen zurückzuführen.

Prozeß C: In Prozeß C entsteht ein Infrastrukturüberschuß durch eine Änderung der Investitionsstruktur zugunsten produktiver Bildungsinvestitionen. Obwohl ein minimaler privater Kapitalkoeffizient von 2 und damit eine optimale private Kapitalproduktivität erreicht wird, bleibt die reale Wachstumsrate hinter der nominellen zurück, weil der gesamtwirtschaftliche durchschnittliche Kapitalkoeffizient ($\beta \approx 5,5$) größer als sein Modell-Optimum ($\beta = 4$) ist. Falls sich ein solcher Prozeß in der volkswirtschaftlichen Wirklichkeit ereignen sollte, werden dadurch allerdings günstige Voraussetzungen für zukünftiges Wirtschaftswachstum geschaffen; die Wirtschaft wächst schnell in die überschüssige Infrastruktur hinein.

Prozeß D: In Prozeß D schließlich werden die Wirkungen der Beseitigung eines Bildungsinfrastrukturdefizits auf die reale Wachstumsrate aufgezeigt. Der Anteil der Bildungsinvestitionen an den gesamten produktiven Investitionen wird von 41,8 % im (unteroptimalen) Ausgangszeitraum 0 auf 60 % erhöht. Dadurch sinken privater und gesamtwirtschaftlicher Kapitalkoeffizient sehr schnell; entsprechend erhöht sich die reale Wachstumsrate. Das Tempo der Steigerung der Wachstumsrate hängt davon ab, in welchem Bereich der β -Funktion wir uns befinden und wie weit die Schwelle des Ertragsgesetzes noch entfernt ist. Geht man von realistischen, d. h. längeren Anpassungsperioden aus, die der langen Ausreifungszeit der Bildungskapazitäten Rechnung tragen, wird die Steigerung der realen Wachstumsrate weniger dramatisch sein.

7. Ökonomische und politische Kritik des Infrastrukturmodells

Die in den Sequenztabelle angedeuteten Entwicklungen können aufgrund der restriktiven Prämissen des Modells nur Tendenzaussagen sein. Bei einer Überprüfung der Modellannahmen an der Wirklichkeit ergeben sich sowohl Ansätze zur Kritik als auch Möglichkeiten zur Verbesserung des Modells.

Dreh- und Angelpunkt der Frey'schen Theorie ist die B-Funktion und die auf das Optimum zielende Anpassung der realen an die durch den Einkommenseffekt determinierte nominelle Wachstumsrate. Die Anpassungskräfte werden allein auf der Angebotsseite untersucht. Die Verantwortlichkeit eines time-lag zwischen Einkommenseffekt und dem gerade bei Infrastrukturinvestitionen wegen der langen Ausreifezeit später eintretenden Kapazitätseffekt für inflatorische Entwicklungen wird zwar nicht geleugnet; dieser dürfte aber angesichts der Größenordnung der Infrastrukturausgaben zu mehr führen als nur zu "möglicherweise zusätzlichen Schwingungen um den Trend."¹⁾

1) Vgl. Frey, R. L.; a.a.O., S. 122.

Nach Schätzungen soll(t)en die Infrastrukturausgaben (Unterricht und Kultur, Wissenschaft und Hochschulen, Gesundheit und Sport, kommunale Anstalten und Einrichtungen, Wasserwirtschaft und Kulturbau) als Anteil am Bruttozialprodukt von 8,2 % in 1962 und 9,2 % (1965) über 13,3 % (1975) auf 17,3 % in 1985 steigen. Besonders ins Gewicht fallen dabei die Ausgaben für Unterricht und Wissenschaft, deren Anteil von 3,2 % in 1962 auf 9,9 % in 1985 steigen soll. Sowohl die absolute Steigerung der Bildungsausgaben als auch ihr wachsender Anteil am Sozialprodukt werden den time-lag zwischen Einkommens- und Kapazitätseffekt vergrößern.

Vgl. Schröder, D.: Die Größenordnung der öffentlichen Ausgaben für die Infrastruktur in der BRD bis 1985, in Jochimsen, R. und Simonis, U.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Bd. 54, Berlin 1970, S. 440 und Tabelle 6, S. 452.

Zu dem gleichen Ergebnis kommen auch empirische Untersuchungen von Maddison (1964) und eine Studie der Vereinten Nationen (1964) über den Zusammenhang von laufenden Bildungsausgaben und Wachstumsrate in westlichen Ländern. Vgl. dazu Frey, B.S.: Eine politische Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, a.a.O., S. 82 - 84.

Treten tatsächlich gravierende Ungleichgewichte von g_y^{nom} und g_y^{real} in der in der Tabelle beschriebenen Weise auf, werden nominelle Investitionsquote, staatliche und private Sparquote und Steuerquote beeinflusst werden, insbesondere, weil die öffentliche Hand in der Lage ist, diese Parameter, wenn auch nach Umfang und Wirkung beschränkt, zu kontrollieren. Die nominelle Investitionsquote kann über Variationen der staatlichen Sparquote und der Infrastrukturinvestitionen direkt, über die Einflußnahme auf die private Sparquote und die Kontrolle des Steuersatzes und in gewisser Weise auch der Steuerquote indirekt manipuliert werden. Für die Wirksamkeit der Anpassungspolitik wird dann doch der time-lag von Einkommens- und Kapazitätseffekt bei einzelnen Ausgabenkategorien bedeutsam sein; die Annahme der Invariabilität der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage ist aus den genannten Gründen sehr restriktiv. Bildungsausgaben sind kurzfristig überhaupt nicht und auch langfristig eher nur nach oben variabel¹⁾, so daß ein Einkommenseffekt auch dann eintritt, wenn er konjunkturpolitisch unerwünscht ist. Auf der anderen Seite ist damit zu rechnen, daß ein aus der Wachstumszielsetzung heraus notwendig werdender überproportionaler Anstieg der Bildungsinvestitionen kurzfristigen konjunkturpolitischen Zielen zum Opfer fallen kann²⁾. Das gilt mutatis mutandis auch für andere öffentliche Investitionen mit Produktivitätseffekt.

Wie im Modell angenommene große Variationsbreite des Einsatzverhältnisses von privatem und öffentlichem Kapital dürfte in Wirklichkeit nicht existieren. Wenn tatsächlich öffentliche Ausgaben in der von Frey beschriebenen Weise

- 1) Die Gründe dafür sind sowohl in der Produktionstechnologie der Bildung als auch in vertraglichen und gesetzlichen Bestimmungen (z. B. Beamtengehälter und -pensionen) zu sehen.
- 2) Zur konjunkturellen Problematik öffentlicher Ausgaben vgl. Hansmeyer, A.H.: Antizyklische Ausgabenpolitik? (Manuskript) erscheint demnächst in: Cassel, D., Gutmann, G., Thieme, H.J. (Hrsg.): 25 Jahre Marktwirtschaft in der BRD - Konzeption und Wirklichkeit, Stuttgart 1972.

innerhalb einer konstanten Gesamtinvestitionsquote nach oben und unten variabel wären, so würde sich auch ohne direkte staatliche Einflußnahme die private Investitionsquote verändern: in der Periode der Erstellung umfangreicher öffentlicher Kapazitäten, die ja aus dem laufenden Volkseinkommen finanziert werden müssen¹⁾, müßte die private Einkommensverwendung "Investition" oder "Konsum" durch zusätzliche Steuern oder über öffentliche Schuldaufnahme real zurückgedrängt werden, falls inflatorische Effekte vermieden werden sollen: ein relativer Rückgang der realen privaten Investitionen über das "geplante" Maß hinaus, ist also je nach Finanzierungsart, Ergiebigkeit der Kapital- und Geldmärkte - selbst bei Konstanz der nominellen Investitionsquote - ebenso plausibel zu machen. So könnten z. B. die Nettoerträge der privaten Investitionen temporär zurückgehen, weil die Zinskosten steigen; dadurch könnte die Investitionsneigung gebremst werden, wenn eine Abhängigkeit der privaten Investitionsneigung von den Erträgen unterstellt wird. Dadurch entstehen auch neue Situationen für die staatliche Investitionspolitik: diese ist ja nur autonom innerhalb gewisser Grenzen, die von der Makroordnung insgesamt gesetzt werden, auch wenn diese Grenzen nicht eindeutig und für einen langen Zeitraum quantifizierbar sind.

Wenn der Kapazitätseffekt der Bildungsinvestitionen schließlich erst mit einem großen time-lag dem Einkommenseffekt folgt, wird die private Investitionsquote langfristig positiv beeinflußt werden; kurz- und mittelfristig wird die Erhöhung der privaten Investitionsquote durch eine zunächst durch den Einkommenseffekt verursachte inflatorische Aufblähung der unternehmerischen Erträge vorbereitet. Selbst wenn zum Zeitpunkt des Eintritts des Kapazitätseffekts der Bildungsinvestitionen die konjunkturelle Situation eigentlich eine Einschränkung der privaten Investitionen erforderlich machte, wird die Aussicht auf eine höhere zukünftige Produktivität des privaten Kapitals wegen des kostensenkenden Effekts der Bildungsinfrastruktur private Investitionen induzieren.

1) Damit ist gemeint, daß immer nur die in der laufenden Periode vorhandenen Ressourcen verwendet werden können.

Hier wird also die Meinung vertreten, daß das Verhältnis von Infrastrukturinvestitionen zu privaten Investitionen bzw. von Infrastrukturkapital zu Erwerbskapital nicht nur die B-Funktion bestimmt, sondern auch die nominelle Investitionsquote selbst beeinflusst. Wenn diese also im Modell konstant gehalten wird, so impliziert das die Voraussetzung, daß die tatsächliche Kapitalstruktur im Wachstumsverlauf nicht allzu ungleichgewichtig wird.¹⁾

Ein zu starkes Ungleichgewicht der Kapitalstruktur könnte aber schon dadurch verhindert werden, daß politische Kräfte²⁾ die Regierungen dahin drängen, sich abzeichnende Überschüsse und Defizite an Infrastrukturproduktivkapital zu vermeiden. Im Bildungsbereich wird versucht, mit Hilfe langfristiger Planungen eine gewisse Kontinuität in der Entwicklung der Bildungskapazitäten zu erreichen. Als Orientierungsmaßstäbe für einen "gleichmäßigen" Ausbau des Bildungswesens dienen im allgemeinen das prognostizierte Wachstum des Sozialprodukts und die mutmaßlich zur Verfügung stehende Finanzmasse der öffentlichen Hand. Eine unbefriedigende Wachstumsrate des Sozialprodukts und ein unter der angestrebten Höhe liegender Zuwachs der öffentlichen Einnahmen führten in der bisherigen politischen Praxis der BRD ohne verbindliche mittel- und langfristige Planung im allgemeinen zu einer Einschränkung der Investitionen in die Bildungsinfrastruktur: die langfristige Zielvorstellung von der Höhe der Ausgaben wurde entsprechend revidiert und den neuen "ökonomischen Realitäten" angepaßt.³⁾ Auf die Irrationalität einer solchen Orientierung der zukunftswirksamen Ausgaben an der Kassenlage der öffentlichen Hand sollte in parlamentarischen Demokratien vor allem die Opposition hinweisen.

1) Auf eine Untersuchung anderer, die Investitionsquote bestimmender Faktoren muß hier verzichtet werden.

2) In parlamentarischen Demokratien sind es vor allem die Oppositionspartei(en) und die Verbände, die der öffentlichen Meinung einen tatsächlichen oder vermeintlichen Infrastrukturmangel oder -überschuß suggerieren und diesen zu einen Wahlkampfthema machen können.

3) Vgl. z. B. die "Anpassung" der Bildungsausgaben in der Planung der Bund-Länder-Kommission in 1972 im Vergleich zu den ursprünglichen Planungsansätzen, wie sie im Bildungsbericht der Bundesregierung 1970 angedeutet wurden.

Im Modell wird in Prozeß D angenommen, daß bei einer (in den ersten beiden Perioden) sinkenden realen Wachstumsrate plötzlich der Anteil der öffentlichen Bildungsinvestitionen an den Gesamtinvestitionen erhöht wird. In Wirklichkeit wird bei einer sinkenden realen Wachstumsrate auch die gesamtwirtschaftliche Investitionsquote sinken; eventuell wird Unterbeschäftigung der Faktoren die Folge sein. Wenn daher staatliche Investitionen zur Aufrechterhaltung der früheren Investitionsquote getätigt werden, dürften damit in erster Linie konjunkturpolitische Ziele verfolgt werden. Eine Erhöhung der Bildungsausgaben in der Unterbeschäftigung setzt den nur schwer realisierbaren Entschluß der Entscheidungsträger voraus, die Bildungsausgaben quasi im Vorgriff auf zukünftiges Wachstum, d. h. im Bewußtsein des zukünftigen Kapazitätseffekts und ungeachtet der schlechter werdenden Haushaltslage (es ist ja $T = t \cdot Y_t$) zu tätigen. Es wird auch zu politischen Auseinandersetzungen zwischen wachstumsorientierten Politikern und solchen politischen Kräften kommen, die für eine den öffentlichen Einnahmen entsprechende (parallele) Ausgabenpolitik plädieren. Als Kompromiß wird u. U. eine relative Erhöhung der Bildungsinvestitionen beschlossen werden, die aber geringer sein dürfte als die, die in Prozeß D des Frey'schen Modells unterstellt wird.

In Prozeß B der Sequenztabelle, in dem ein Defizit an Bildungsinfrastruktur entsteht, das nach einigen Perioden eine anhaltend negative reale Wachstumsrate zur Folge hat, wird sich die inflationäre Entwicklung in der Realität ebenfalls nicht ad infinitum fortsetzen. Es werden politische Kräfte mobilisiert, die die Ursache der Inflation frühzeitig erkennen und ihr entgegenzuwirken suchen. Welche politischen Kräfte hier im einzelnen in Aktion treten, seien es Wähler, Abgeordnete in den Parlamenten, Regierung, Experten oder andere Gruppen ist in diesem Zusammenhang nicht von entscheidender Bedeutung, obwohl die zur Förderung des realen Wachstums vorgeschlagenen Maßnahmen sich gewiß voneinander unterscheiden und jeweils auf das spezifische Gruppeninteresse abgestellt sein werden. Hier soll angenommen werden, daß zur "Gegensteuerung" öffentliche Bildungsinvestitionen eingesetzt werden. Diese müssen im Demokratien letztlich von der Regierung und den sie tragenden Parteien veranlaßt und verantwortet werden; der Anstoß, die In-

vestitionen vorzunehmen, kann dabei durchaus von außen, z.B. von der Wissenschaft, kommen.¹⁾ In Prozeß B müßten die Entscheidungssträger spätestens in der vierten oder fünften Periode²⁾, wenn die Wachstumsrate auf 3,0 % bzw. 1,8 % gesunken ist, darauf aufmerksam werden, daß Bildungskapital im Verhältnis zu privatem Kapital in zu geringem Maße eingesetzt ist und daß entsprechende Investitionen erforderlich sind.

Das scheint auch eine empirisch sinnvolle Annahme zu sein: Für die Entwicklung des tatsächlichen Einsatzverhältnisses von privatem Kapital und produktiver Bildungsinfrastruktur in einer entwickelten Volkswirtschaft kann davon ausgegangen werden, daß aufgrund des Zusammenspiels von politischen und ökonomischen Kräften zwar eine gewisse Variabilität der Allokationsstruktur allein schon aus konjunkturellen Gründen wahrscheinlich ist.³⁾ Diese Variabilität wird aber nach oben und unten begrenzt durch politische Kräfte, die eine annähernd gleichmäßige Entwicklung der Kapitalbestände anstreben. Damit ist nicht gesagt, daß das Einsatzverhältnis in allen entwickelten Ländern gleich ist oder gleich sein muß. Ebenso wenig kann bei einem Ländervergleich von einer eventuell bestehenden Gleichheit und Gleichmäßigkeit des Einsatzverhältnisses beider Kapitalbestände auf gleiche Effizienz der Ausbildungsinvestitionen geschlossen werden. Die β -Funktionen werden im Ländervergleich vielmehr erhebliche Unterschiede aufweisen. Welcher Art diese Unterschiede sind, kann aufgrund einer rein theoretischen Analyse nicht gesagt werden.

In sämtlichen Prozessen in der Sequenztabelle wird unterstellt, daß die optimalen Kapitalstrukturen k^* und n^* für alle Perioden unveränderlich sind. In Wirklichkeit dürften auch hier Veränderungen eintreten. Bezüglich $k = \frac{k_{\text{dir}}}{k_{\text{ind}}}$ meint Frey, "daß der technische Fortschritt dazu führt, daß ein steigender Teil der für die Produktion notwendigen inputs Infrastrukturleistungen sein werden (z.B. Forschung, höhere Ausbildung)."⁴⁾ Dadurch wird

- 1) Ein Anstoß in dieser Richtung war z.B. die öffentlich ausgesprochene Warnung G. Picht's vor einer in der BRD angeblich drohenden "Bildungskatastrophe".
- 2) Damit ist noch nichts über die tatsächliche Periodenlänge ausgesagt: daß Bildungskapital fehlt, wird erst nach langen Zeiträumen in der Wachstumsrate sichtbar.
- 4) Vgl. Frey, R.L.: Infrastruktur und Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 122
- 3) Im Abschwung werden öffentliche Investitionen oft vernachlässigt, weil kein Geld vorhanden ist, im Aufschwung wird die inflationäre Preisentwicklung den realen Zuwachs öffentlichen Kapitals bremsen.

Gleichgewichtswert für k^* im Zeitablauf eine sinkende Tendenz haben. Eine ähnliche Entwicklung wird der Gleichgewichtswert für n^* nehmen, "da die Ansprüche an den unmittelbar von den Individuen konsumierbaren Teil der Infrastrukturleistungen (Bildung als Konsumgut, Kultur, Sport, Erholung usw.) mit sinkender Arbeitszeit im Vergleich zum Einkommen überproportional zunehmen werden."¹⁾ Beide Effekte führen ceteris paribus zu einer tendenziellen Senkung der realen Wachstumsrate, bzw. allgemeiner ausgedrückt, zu einem Auseinanderfallen von nomineller und realer Wachstumsrate mit inflationären Spannungen.

Bei der bisherigen Kritik der Sequenztabelle wurde davon ausgegangen, daß die Funktion für den Kapitalkoeffizienten $\beta_t = f(k_t)$ mit einer technisch bedingten Untergrenze und beliebiger Variabilität nach oben eine sinnvolle Annahme ist. An anderer Stelle²⁾ wurde aber bereits darauf hingewiesen, daß sich Bildungskonsumtivkapital teilweise spontan in Bildungsproduktivkapital verwandeln läßt: Bildungskonsumtivkapital hat, zumindest teilweise, potentielle produktive Qualität. Es liegt daher nahe, bei einem Defizit an Bildungsproduktivkapital, d. h. bei einem steigenden $k_t = \frac{k_{dir}}{k_{ind}}$, zu versuchen, diesen potentiell produktiven Teil des Konsumtivkapitals zu mobilisieren und zum Ausgleich des Defizits zu verwenden.

Nimmt man in einem ersten Schritt an, daß bis zu 10 % des Konsumtivkapitals einen potentiellen Produktivitätseffekt haben und je nach Bedarf auch relativ kurzfristig einsetzbar sind und unterstellt man in diesem ersten Schritt ferner, daß das produktiv eingesetzte Bildungskonsumtivkapital die gleiche Wirkung auf den durchschnittlichen privaten Kapitalkoeffizienten hat wie das Bildungsproduktivkapital, so kann man die β -Funktion (IV.17)³⁾ spezifizieren.

1) Frey, R.-.: Infrastruktur und Wirtschaftswachstum, a.a.O. S. 122

2) Vgl. Kapitel II sowie S. 165 f. dieser Arbeit

3) Siehe S. 165 dieser Arbeit

$$B_t = f \left(\frac{K_t^{\text{dir}}}{K_t^{\text{ind}} + yK_t^{\text{Kon}}} \right) \quad (\text{IV.33})$$

Darin steht y für den Anteil an Konsumtivkapital, der produktiv genutzt wird. Der Wert für y schwankt annahmegemäß zwischen 0 und 0,1. Die Entscheidung darüber, wann Bildungskonsumtivkapital produktiv eingesetzt wird, soll von der Entwicklung der realen Wachstumsrate abhängen: Willkürlich soll im folgenden unterstellt werden, daß bei einem Abweichen der realen Wachstumsrate von der gleichgewichtigen von mindestens 15 % die Regierung versuchen wird, Konsumtivkapital für produktive Verwendung anzuwerben. Es soll ihr gelingen, in der 1. Periode, in der K^{Kon} eingesetzt werden muß, 5 % von K^{Kon} zu mobilisieren; von der 2. Periode ab sollen es 10 % sein. Die übrigen Annahmen sind die gleichen wie bei Frey.

Der sich unter diesen Annahmen ergebende Entwicklungsprozeß der Modellwirtschaft ist in Tabelle 4 dargestellt. In der Tabelle 4 entspricht die Entwicklung in den ersten vier Perioden (0 bis 3) der in Prozeß B bei Frey.¹⁾ Zusätzlich zu den Pro-Mille-Größen, die die Struktur des Modells repräsentieren, sind Zahlenbeispiele angeführt, die mit den Annahmen des Modells kompatibel sind.

In der Tabelle wird in Periode 3 eine reale Wachstumsrate von 3,86 % (Spalte 17) realisiert. Ursache für die gegenüber dem Ausgangsgleichgewicht sinkende Wachstumsrate ist der von 44,4 % auf 30 % gesunkene Anteil der Bildungsproduktivinvestitionen an den gesamten produktiven Investitionen (Spalten 7 und 8). Dadurch steigen k_t und die Differenz $k_t - k^*$ (Spalte 13); letztere ist für den steigenden privaten Kapitalkoeffizienten (Spalte 14) verantwortlich.²⁾

1) Der Prozeß B wurde weiter oben dargestellt und kommentiert. Vgl. S. 176

2) Die Pfeile von Spalte (13) nach Spalte (14) zeigen an, welches $k_t - k^*$ jeweils für welchen Kapitalkoeffizienten "zuständig" ist.

Periode	J_t^{ges} %, absolut (1) (2)	K_t^{ges} absolut (3)	J_t^{dir} %, absolut (4) (5)	K_t^{dir} absolut (6)	J_t^{ind} %, absolut (7) (8)	K_t^{ind} absolut (9)	J_t^{kon} %, absolut (10) (11)	K_t^{kon} absolut (12)	$k_t - k^*$ (13)	β_{privat} (14)	β_{gesamt} (15)	Y_t^{real} absolut (16)	g_y^{real} (17)	Prozent bei Frey g_y^{real} (18)
7	1000 1.352,68	29.474,65	660 893,33	15.936,03	269 363,25	10.696,86 (theoretisch)	71 96,10	2.841,76 (theoretisch)						
					• 9,61	10.981,04 (effektiv)	• 9,61	2.557,58 (effektiv)	0,20	2,322	4,292	6.862,82	0,0147	0,004
8	1000 1.372,56	30.847,21	679 891,55	16.867,58	291 399,23	11.096,09 (theoretisch)	30 41,78	2.883,54 (theoretisch)						
					• 4,18	11.384,45 (effektiv)	• 4,18	2.595,18 (effektiv)	0,23	2,440	4,446	6.907,43	0,0065	• 0,002
9	1000 1.381,49	32.228,70	690 953,92	17.821,50	296 408,83	11.504,92 (theoretisch)	14 18,74	2.902,28 (theoretisch)						
					• 1,87	11.795,15 (effektiv)	• 1,87	2.612,05 (effektiv)	0,26	2,575	4,657	6.921,24	0,002	• 0,0005
10	1000 1.384,25	33.612,95	695 964,43	18.782,93	301 417,02	11.921,94 (theoretisch)	4 5,80	2.908,08 (theoretisch)						
					• 0,58	12.212,75 (effektiv)	• 0,58	2.617,27 (effektiv)	0,29	2,728	4,881	6.886,63	• 0,0005	• 0,0005
11	1000 1.377,33	34.990,28	707 974,31	19.757,24	303 417,56	12.339,50 (theoretisch)	• 10 14,54	2.893,54 (theoretisch)						
						12.630,31 (effektiv)		2.602,73 (effektiv)	0,31	2,887	5,117	6.838,42	• 0,007	• 0,007
										3,053				

Die tatsächliche reale Wachstumsrate von 3,86 % liegt um mehr als 15 % unter der gleichgewichtigen von 5 %, so daß annahmegemäß die Regierung versuchen wird, das Defizit an produktiven Bildungsinvestitionen durch Konsumtivkapital zu ersetzen. In der 4. Periode soll es ihr gelingen, 5 % des Konsumtivkapitals (Spalten 11 und 12) anzuwerben und in der Produktion einzusetzen (Spalten 8 und 9). Hätte der Staat nichts unternommen, hätten in Periode 4 der Konsumtivkapitalbestand 2560,83 und der Produktivkapitalbestand 9.628,56 betragen. Dieser, in der Tabelle als "theoretisch" apostrophierten Entwicklung stehen die durch die staatliche Aktivität herbeigeführten "effektiven" Kapitalbestände gegenüber: $K_4^{\text{Kon}} = 2.432,79$ ist kleiner als der theoretische Bestand, $K_4^{\text{ind}} = 9.756,60$ ist größer als der theoretische Bestand.

Die Konstellation der effektiven Kapitalbestände am Ende der Periode 4 wirkt sich in Periode 5 positiv auf die Wachstumsrate aus; diese steigt auf 4,2 % und liegt damit beträchtlich über der Rate in Prozeß B (bei Frey) (Spalte 18). Durchschnittlicher privater und durchschnittlicher gesamtwirtschaftlicher Kapitalkoeffizient (Spalten 14 und 15) sind gegenüber Periode 4 leicht gestiegen. Ein noch stärkeres Ansteigen ist wegen Geltung der Beziehung IV.33¹⁾ verhindert worden.

$$\beta_4 = f \left(\frac{K_4^{\text{dir}}}{K_4^{\text{ind}} + 0,05 K_4^{\text{Kon}}} \right)$$

Die reale Wachstumsrate in Periode 4, die noch aus den Produktionsbedingungen der Vorperioden resultiert, liegt mit 2,8 % um mehr als 15 % unter der gleichgewichtigen Rate von 5 %. Daher wird der Staat weitere Anstrengungen unternehmen, für Konsumzwecke vorgesehenes Bildungskapital

1) Siehe S. 186 dieser Arbeit.

einer produktiven Verwendung zuzuführen. In Periode 5 soll es gelingen, zusätzliche 5 % des Konsumtivkapitals in der Produktion einzusetzen: am Ende der Periode ist $yK^{Kon} = 128,04 + 135,46 = 263,50 = \frac{1}{10} \cdot 2635,-$ (vgl. Spalten 8, 9, 11, 12) an Konsumtivkapital zum theoretischen Bestand von K^{ind} hinzugekommen. Dies führt in Kombination mit dem privaten Kapital bei gegenüber der Vorperiode gestiegenem Kapitalkoeffizienten zu einer Wachstumsrate von 3,5 %, verglichen mit 1 % im Frey'schen Ansatz.

In der 6. Periode ist das produktiv nutzbare Konsumtivkapital ausgeschöpft. Lediglich 10 % des Konsumtivkapitalzuwachses (das sind absolut 11,07 bei $I_6^{ind} = 110,66$) können K^{ind} hinzugefügt werden. Da K^{Kon} selbst nur proportional zum Sozialprodukt wächst, sind von den relativ geringen Konsumtivinvestitionen auch in den zukünftigen Perioden keine entscheidenden Wachstumseffekte mehr zu erwarten, weil nur 10 % wachstumswirksam eingesetzt werden können. Ab Periode 7 nimmt daher die reale Wachstumsrate rasch ab: die Wirkung der weiter aufrecht erhaltenen produktiven Nutzung von 10 % des Konsumtivkapitals verpufft, wenn kein neuer Investitionsstoß erfolgt.

Trotz des "Verpuffungseffekts" erscheint die Möglichkeit, Bildungskonsumtivkapital in ein Investitionsgut zu überführen, von großer ökonomischer und politischer Bedeutung zu sein. Einmal können dadurch kurzfristig, d. h. ohne wesentlichen time-lag, Kapazitätseffekte erzielt werden. In der ökonomischen Realität ist dies vor allem in der ersten Phase der Entstehung eines Bildungsproduktivkapitaldefizits wichtig, wenn wegen der langen Ausreifungszeiten der Bildung auch bei sofortigen Investitionen in K^{ind} keine unmittelbaren Kapazitätseffekte zu erzielen sind. Im Modell wurden keine speziellen Annahmen bezüglich eines time-lag zwischen Bildungsinvestitionen, I^{ind} , und ihrem Kapazitätseffekt gemacht: alle Investitionen in t haben am Ende der Periode, d. h. in $t + 1$, einen Kapazi-

tätseffekt. Tatsächlich wird der time-lag bei Bildungsinvestitionen größer sein als eine Periode.¹⁾ Je größer der time-lag ist, um so wichtiger wird das sofort einsetzbare Bildungskonsumtivkapital mit potentieller Produktivität für ein gleichgewichtiges Wachstum sein.

Wenn das Bildungsinfrastrukturdefizit schließlich durch Neuinvestitionen, I^{ind} , beseitigt ist, könnte das Konsumtivkapital aus der Produktion zurückgezogen werden. Ob dies aber tatsächlich geschieht oder ob zusätzliche Konsumtivkapitalinvestitionen die gleichgewichtige Kapitalstruktur wiederherstellen oder ob sich z. B. eine Anpassung über eine Änderung der Gleichgewichtswerte für k^* und n^* ergibt, kann nicht eindeutig vorhergesagt werden.

Um dieses Problem einer Lösung näher zu bringen, ist es sinnvoll, die Überlegung zu berücksichtigen, daß Bildungskonsumtivinvestitionen nicht nur von der Entwicklung des Sozialproduktes abhängen, d. h. einkommenselastisch sind, sondern quasi als Kuppelprodukte von produktiven Bildungsinvestitionen entstehen. Unter dieser Bedingung ist es wahrscheinlich, daß bei intensivierten Investitionen im K^{dir} -Bereich proportional dazu neue K^{kon} -Reserven heranzuwachsen; diese können bei eventuell in der Zukunft wiederum auftretendem K^{dir} -Defizit in der in der Tabelle beschrie-

-
- 1) Im Modell ist die Periodenlänge praktisch durch die private Investitionstätigkeit bestimmt. Der große time-lag des Kapazitätseffekts von Bildungsinvestition hat verschiedene Gründe, die vor allem auch durch die Art der politischen Entscheidung determiniert werden. Unter diesem Aspekt unterscheidet z. B. F. Neumark:
- (1) den Zeitraum, der zwischen dem Beginn einer unerwünschten (übermäßigen) Steigerung oder Minderung der Wachstumsrate und der Erkenntnis, daß ein solcher Prozeß bereits im Gange ist, liegt;
 - (2) den Zeitraum, der zwischen Erkenntnis und Grundsatzentscheidung über die zu ergreifenden Maßnahmen liegt;
 - (3) den Zeitraum zwischen Grundsatzentscheidung und der Ergreifung konkreter Maßnahmen;
 - (4) den nach Intensität und Schnelligkeit unterschiedlichen Reaktionslag der Wirtschaft;
 - (5) die Frist, die für eine Beurteilung der zieladäquaten Wirkungen der getroffenen Maßnahmen verstreichen muß.
- Es ist klar, daß diese lags von Art und Dosierung der Instrumente ebenso abhängen wie von institutionellen Gegebenheiten. Vgl. Neumark, F.: Fiskalpolitik und Wachstumsschwankungen, a.a.O., S. 73 f.

benen Weise produktiv genutzt werden. Wie in der Tabelle unterstellte obere Grenze von $y = 0,1$ dürfte tatsächlich höher sein. Praktisch steht immer wieder neues K^{Kon} -Kapital in potentieller Produktionsbereitschaft, allerdings nicht in gleicher Menge wie beim erstmaligen Einsatz von Konsumtivkapital.

Ein Teil des "alten" produktiv tätigen Konsumtivkapitals wird auch im Verlauf der wirtschaftlichen Entwicklung wieder konsumtiven Zwecken zugeführt werden, weil man in realistischer Betrachtungsweise davon ausgehen muß, daß Konsumtivkapital nicht ganz so produktiv ist wie a priori für Produktionszwecke vorgesehenes Bildungskapital.¹⁾ Die Unternehmer und auch der Staat werden also immer versuchen K^{Kon} durch K^{ind} zu substituieren. Das durch Substitution frei gewordene K^{Kon} ist dann prädestiniert, bei einem erneuten K^{ind} -Defizit produktive Funktionen zu übernehmen. Als Beispiel hierfür könnten Hausfrauen mit Berufsausbildung angeführt werden, die in der Wahl einer produktiven oder konsumtiven Nutzung ihres Bildungskapitals oft sehr variabel sind.

Die Möglichkeit, K^{Kon} produktiv einzusetzen und damit zumindest zeitweilig außergewöhnliche, durch Bildungs-kapitaldefizite verursachte Wachstumsschwankungen zu vermeiden, hat zum zweiten große politische Bedeutung. Der Einsatz von K^{Kon} in der Produktion sollte für den politischen Entscheidungsträger Signal sein, zur Vermeidung von Wachstumsverlusten sofort Bildungsinvestitionen durchzuführen bzw. zu planen. Gleichzeitig kann die Anwerbung von K^{Kon} zur Überbrückung von Planungsfehlern der Vergan-

1) Der Produktivitätsunterschied ergibt sich schon aus den hohen Kosten des Konsumtivkapitals, die durch Anwerbung, Spezialtraining, Umschulung, Einarbeitung usw. entstehen. In der formalen Argumentation könnte das durch eine spezielle β -Funktion für yK^{Kon} berücksichtigt werden.

genheit bzw. zur kurzfristigen Korrektur nicht vorausgesehener oder voraussehbarer Fehlentwicklungen der produktiven Kapitalstruktur dienen. Die politische Entscheidung kann auch darauf gerichtet sein, die private Investitionstätigkeit in Richtung auf ein optimales k^* zu beeinflussen. Dies wird der Regierung um so leichter fallen, je mehr Aktionsparameter ihr zur Verfügung stehen.

Im Modell ist nicht vorgesehen, daß die Regierung über die Investitionsstruktur hinaus über ihre eigene Sparquote auch ihre Investitionsquote und über die Höhe der Besteuerung eventuell auch die private Investitionsquote¹⁾ kontrollieren kann. In Wirklichkeit muß mit dieser Möglichkeit gerechnet werden: die politische Entscheidung über Bildungsausgaben wird beträchtlich erschwert, weil mit unbekannten Rückwirkungen auf die privaten Investitionen zu rechnen ist, so daß auch aus diesem Grund ein "produktiver Puffer" y_K^{Kon} sehr nützlich ist. Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß unter bestimmten Bedingungen bei der Entstehung von Bildungsinfrastrukturdefiziten größere Wachstumsverluste in den ersten Perioden durch Kapitalumstrukturierung verhindert werden können. In diesen Perioden können dann Investitionen im defizitären Bereich vorgenommen werden, die auch langfristig durch ein Bildungsdefizit verursachte Wachstumsverluste weitgehend ausschließen. Die zumindest tendenzielle Verwirklichung einer solchen auf gleichgewichtiges Wachstum ausgerichteten Politik setzt aber die Erfüllung von vier entscheidenden Bedingungen voraus:

- (1) Die Sozialproduktentwicklung entspricht zumindest ungefähr der Entwicklung der sozialen Wohlfahrt. Insbesondere hat die produktive Nutzung des Konsumtivkapitals keine größeren Wohlfahrtseinbußen bei den

1) Dann muß Einkommensabhängigkeit der Investitionen unterstellt werden.

Konsumenten zur Folge, die diese zu Verhaltensänderungen bewegen würden. Das setzt voraus, daß der Zukunftsnutzen gegenüber dem Gegenwartsnutzen relativ hoch eingeschätzt wird.¹⁾

- (2) Das Zusammenwirken zwischen Bildungskapital und privatem Sachkapital ist kausal erklärbar und die Parameter sind quantitativ erfaßbar. Das bedeutet, daß Substitutions- und Komplementaritätsverhältnisse zwischen Bildungs- und Sachkapital aufgedeckt werden können und die β -Funktion empirisch testbar sein muß.
- (3) Falls inflationsfrei finanziert werden soll, muß die Regierung in der Lage sein, die Investitionsstruktur zu kontrollieren und die gesamtwirtschaftliche Investitionsquote über die eigene Sparquote und die Steuerquote in Richtung auf ein gleichgewichtiges Wirtschaftswachstum zu steuern. Das wiederum setzt voraus, daß Bildungskapitaldefizite bzw. -überschüsse früh genug erkannt werden, damit wirksam gegengesteuert werden kann.

Das Problem wird verschärft, wenn wie in der Wirtschaft der BRD, verschiedene Gebietskörperschaften für Entscheidungen über Bildungsinvestitionen zuständig sind. Hier spielt der Zentralisierungs- und Konzentrationsgrad der Gebietskörperschaften eine große Rolle.

- (4) Die Regierung ist willens, im Gegensatz zu eigenen kurzfristigen Interessen (z. B. Wählerstimmenmaximierung) und im Gegensatz zu kurzfristigen privaten Interessen (z. B. Investitionen in Bereichen mit sehr niedrigen Kapitalkoeffizienten oder Maximierung des Gegenwartsnutzens) Bildungsausgaben im Hinblick auf zukünftiges Wachstum zu tätigen und die voraussehbaren

1) Auf diese Problematik wird in Kapitel VI und VII näher eingegangen.

time-lags zu berücksichtigen und nach Möglichkeit zu verkürzen. Eventuell auftretende negative Wirkungen auf Konjunktur und außenwirtschaftliches Gleichgewicht werden entweder in Kauf genommen oder durch zusätzliche Absicherungen aufzufangen versucht.

Eine solche Politik mit marktwirtschaftlichen Mitteln zu betreiben, erscheint jedoch nur dann denkbar, wenn inflatorische und deflatorische Spannungen nicht in den Größenordnungen vor allem der Frey'schen Sequenztabelle auftreten. Würde die reale Wachstumsrate tatsächlich wie in der Modellwirtschaft schwanken, müßte die staatliche Wachstumspolitik zu rigorosen Maßnahmen greifen, die über eine Beeinflussung der Kapitalstruktur in der Volkswirtschaft weit hinausgehen würden.

Voraussetzung für Fähigkeit und Willigkeit der Regierung, ein ausgewogenes Verhältnis von privaten und öffentlichen Bildungsinvestitionen herbeizuführen, sind vor allem eine input-Struktur, die frei von dramatischen Veränderungen ist und die Erfüllung der im vorstehenden genannten Bedingung (2), die Kenntnis der β -Funktion. Diesen Problemen wird in den nächsten Abschnitten nachzugehen versucht.

8. Die Leistungsfähigkeit empirischer Untersuchungen zur Ausbildungsinfrastruktur für die optimale Einsatzplanung von immateriellem und materiellem Kapital

a. Die Aussagefähigkeit von Bestandsermittlungen an materiellem und immateriellem Kapital in der BKD

Ersten Aufschluß über Bestand und Struktur des Infrastrukturkapitals und über Möglichkeiten, das Einsatzverhältnis von Bildungskapital und privatem Kapital zu verbessern, könnten empirische Untersuchungen über das Wachstum von Infrastrukturkapitalstock und privatem Erwerbskapitalstock und über die Entwicklung des Kapitalkoeffizienten in der Vergangenheit geben. Hier interessiert vor allem der immaterielle Teil des Infrastrukturkapitalstocks und darin besonders das Ausbildungskapital. Das Kapitalkonzept könnte dabei als der Versuch interpretiert werden, die Gesamtheit des Ausbildungsstandes einer Bevölkerung im Hinblick auf seinen Beitrag zum Sozialprodukt zu operationalisieren. Interessiert vor allem der Beitrag des Ausbildungskapitals zum zukünftigen Sozialprodukt, müßte genau genommen zuerst der Kapitalstock ermittelt werden, der zur aktuellen Sozialprodukterstellung erforderlich ist, um diesen anschließend mit dem Kapitalstock zu vergleichen, der zur Erstellung eines zukünftigen maximalen Sozialprodukts notwendig ist;¹⁾ aus diesem Vergleich konnten dann Investitionsentscheidungen abgeleitet werden.

Um das Ausbildungskapital zu erzeugen, sind Aufwendungen verschiedener Art erforderlich: öffentliche und private Aufwendungen für Anlagen und Ausrüstungen gehören ebenso dazu wie öffentliche und private Personalaufwendungen. Die Berechnung des Ausbildungskapitalbestandes zu einem bestimmten Zeitpunkt ist mit vielfältigen theoretischen

1) Dies gilt unter der Voraussetzung, daß das Wachstumsziel dominierendes Ziel der Wirtschaftspolitik ist.

und praktischen Problemen verbunden, die bereits weiter vorne kurz angedeutet wurden:¹⁾ methodisch muß zwischen Ertragswert- und Kostenwertmethode unterschieden werden. Die Kostenwertmethode wurde dabei theoretisch charakterisiert als die Aggregation der für die Kapitalbildung aufgewendeten realen Kosten, die subjektiv als entgangener Konsumnutzen definiert wurden und deren objektiviertes Gegenstück entgangene Konsumgüter und Dienstleistungen sind.²⁾ Die auf der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung aufbauenden Statistiken erlauben bisher nur die Ermittlungen des Kapitalstocks nach einer groben Kostenwertmethode, die die Akkumulation der laufenden Ausgaben für die formale Ausbildung einschließlich der Sachinvestitionen sowie die grobe Schätzung der kumulierten volkswirtschaftlichen opportunity costs³⁾ umfaßt.

Nach einer Berechnung von Krug⁴⁾ stieg der Anteil der privaten opportunity costs an den gesamten Ausbildungskosten von 17 % im Jahre 1900 auf 40 % im Jahre 1959. Ähnliche Ergebnisse errechnete Schultz⁵⁾ für die USA, in denen von 1900 bis 1956 der Anteil der opportunity costs von 26 % auf 43 % anwuchs. Der schnelle Anstieg der opportunity costs ist sowohl eine Folge der stark vergrößerten Schüler- und Studentenzahl und der verlängerten Ausbildung als auch

1) Vgl. Kapitel II dieser Arbeit.

2) Näheres siehe Bowman, M.J.: Humankapital: Begriff und Messung, in Hifner, K. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart, 1970, S. 101 ff. Hier müßte genau genommen anstelle des gegenwärtigen Kostenwerts das Konzept der Wiederbeschaffungskosten angewandt werden.

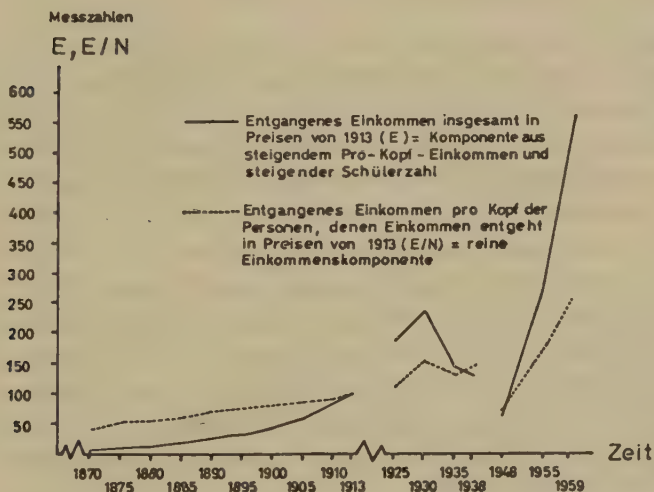
3) Opportunity costs sind streng genommen die Verluste an Produktivität, die dadurch entstehen, daß die Auszubildenden während ihrer Ausbildung nicht im volkswirtschaftlichen Leistungsprozeß eingesetzt sind. Da die Produktivitätseinbußen direkt nicht meßbar sind, wird ersatzweise unter der Annahme einer Entlohnung der Faktoren nach ihrer Produktivität das entgangene Einkommen angesetzt.

4) Krug, W.: Erfassung des durch Ausbildung entgangenen Einkommens, in Schmollers Jahrbuch, Bd. 86, 1966, S.587.

5) Schultz, T.W.: Capital Formation by Education, in Journal of Political Economy, Vol. LXVIII, 1960, S. 577.

der Zunahme des durchschnittlichen Arbeitseinkommens in den entsprechenden Altersklassen. Die nachstehende Abbildung gibt einen Eindruck von der relativen Größenordnung der beiden Komponenten der opportunity costs.

Abb. 4 1)



Von den akkumulierten Kosten muß der laufende Werteverzehr abgesetzt werden, da sonst der Ausbildungskapitalstock zu hoch bewertet würde: spätestens am Ende des Erwerbslebens eines Menschen, der Träger von Ausbildungskapital ist, wird der ökonomische (Ertrags-)Wert seiner Ausbildung erheblich absinken. Die Absetzung für laufenden Werteverzehr orientiert sich daher zweckmäßigerweise an der Nutzungsdauer des vom Individuum erworbenen Kapitalstocks, dem durchschnittlichen Erwerbsleben: mit Ende des Erwerbslebens scheidet der auf das betreffende Individuum entfallende Kapitalteil aus dem volkswirtschaftlichen Bildungskapitalstock aus. Von der Erfassung der kapitalerhöhenden Wirkung

1) Quelle: Krug, W., Erfassung ..., a.a.O., S. 587.

des lebenslangen Lernens (Erwachsenenbildung, inner- und überbetriebliche Fortbildung, Lernen durch Erfahrung) wird in praktischen Rechnungen meist ebenso abgesehen wie von den unabhängig von der Nutzungsdauer auftretenden Abschreibungsgründen (z. B. Veralten des Wissens, ungleichmäßige Nutzung des Wissens während des Erwerbslebens) mit dem Argument, daß sich positive und negative Wirkungen in etwa ausgleichen.¹⁾

Genausowenig wie diese möglichen Veränderungen der Humankapitalproduktivität werden Effizienzänderungen bei Ressourcen berücksichtigt, die für die Produktion des Kapitals benötigt werden, soweit sich die Effizienzänderungen nicht in einer entsprechenden (realen) Kostenänderung niederschlagen. Als Beispiel könnte man die Erhöhung der Qualität einer Lehrerstunde anführen, von der man nicht weiß, ob sie von einer proportionalen bzw. einer unter- oder überproportionalen Kostenenerhöhung begleitet war. Die Kostenwertmethode zur Bestands-ermittlung des Ausbildungskapitals verlangt also prinzipiell die Berücksichtigung von Quantität und Qualität der kostenverursachenden inputs, eine Aufgabe, die sie allein wegen der Mängel der Statistik nicht erfüllen kann.

Zeiträume, vor allem Kriege, in denen "displacement effects"²⁾ auftreten, können mit Hilfe der Kostenwertmethode oft nicht adäquat berücksichtigt werden, da man dann nur schwer zwischen Ersatz- und Neuinvestition unterscheiden kann. Als Beispiel für einen displacement-effect könnte man auch den Zustrom an Ausbildungskapital

-
- 1) Vgl. Krug, W.: quantitative Beziehungen zwischen materiellem und immateriellem Kapital, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 180, 1967, S. 52 f.
 - 2) Die Bezeichnung geht zurück auf Peacock, A.T. und Wiseman, J.: The Growth of Public Expenditure in The United Kingdom, Hrsg.: National Bureau of Economic Research, Nr. 72, General Series, Princeton, 1961. Displacement-effects werden von Peacock und Wiseman für in Kriegen gestiegene, aber auch in Nachkriegsperioden anhaltend hohe Staatsausgaben verantwortlich gemacht, können aber auch auf die oben beschriebenen Phänomene angewandt werden.

in die BRD ansehen, der durch den Flüchtlingsstrom nach dem zweiten Weltkrieg verursacht wurde. Hier stehen einem hohen Zuwachs an Ausbildungskapital nur sehr niedrige (Transport- und Überbrückungshilfe-)Kosten gegenüber: die Kostenwertmethode versagt.

Die Kostenwertmethode liefert auch in Fällen von Unter- oder Überbeschäftigung der Faktoren keine sinnvollen Ergebnisse, weil dann die akkumulierten Kosten nicht den "wahren" Wert des Kapitalstocks repräsentieren; bei Unterbeschäftigung ist der wahre Wert im Hinblick auf das Wachstum des Sozialprodukts, nämlich der Ertragswert, niedriger als die Kosten; bei Überbeschäftigung gilt das umgekehrte.

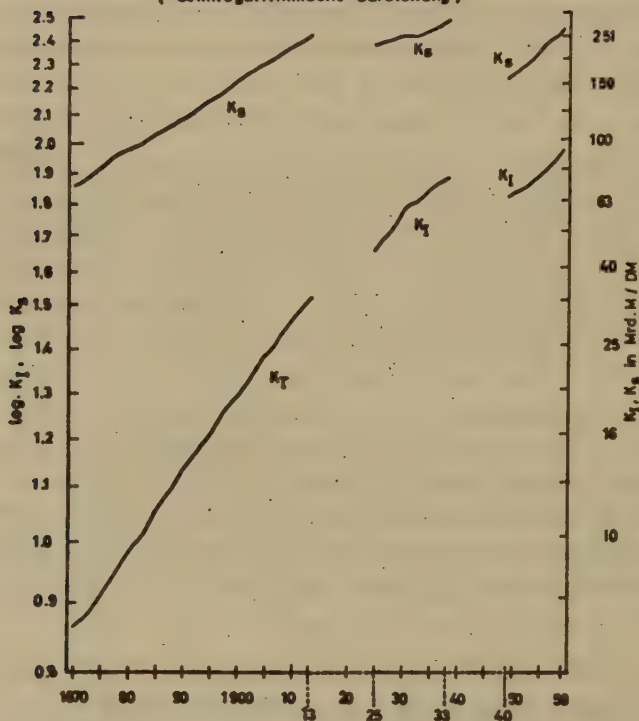
Unter Wachstumsaspekten ist das Zusammenwirken von immateriellem Kapital mit Sachkapital wichtiger als die absolute Zunahme des immateriellen Kapitalstocks selber. Über das vergleichsweise Wachstum von immateriellem und materiellem Kapitalstock liegen empirische Untersuchungen vor. Nach den Berechnungen Hoffmanns für das Sachkapital und Krugs für das immaterielle Kapital zeigt sich im Vergleich folgendes Bild (siehe Abb. 5, Seite 201).

Der immaterielle Kapitalstock ist in den Perioden 1870 - 1913 und 1925 - 1938 stärker gestiegen als der physische. In der Wiederaufbauphase nach dem 2. Weltkrieg 1949 - 1959 sind die Zuwächse beider Kapitalbestände im Durchschnitt etwa gleich, mit einer gegen Ende der Periode relativ steigenden Tendenz der Zuwachsrate des immateriellen Kapitals. Betrachtet man für die folgende Periode 1959 - 1968 die laufenden Ausgaben für Bildung im Verhältnis zu den laufenden privaten Investitionsausgaben (beide Zeitreihen brutto und in laufenden Preisen), so scheint sich diese steigende Tendenz zugunsten des immateriellen Kapitals fortzusetzen.

Abb. 5 ¹⁾

Die Entwicklung des immateriellen (K_I) und physischen Kapitals (K_S) im Deutschen Reich und in der Bundesrepublik von 1870 bis 1959 in konstanten Preisen von 1918

(Semilogarithmische Darstellung)



So stiegen die laufenden Ausgaben der öffentlichen Hand für Bildung von ca. 6,6 Milliarden in 1959 auf ca. 19,8 Milliarden in 1968, d. h. um ca. 300 %, während die Investitionen der Unternehmer vor allem wegen des Rückschlags der Rezession 1967 von 1960 - 1968 nur von 63.170 Milliarden auf 103.990 Milliarden stiegen, d. h. um ca. 65 %. Damit ist noch nichts über die Kapitalbestände ausgesagt, da vor allem die Abschreibungen und die opportunity costs gar nicht und die Bauinvestitionen nicht adäquat berücksichtig-

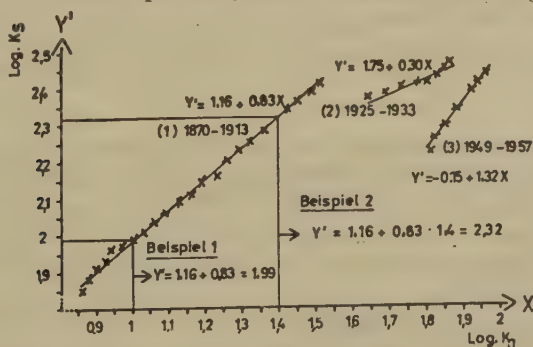
1) Darstellung nach Angaben von Hoffmann, W.G.: Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, Berlin u. a., 1965, S. 253 f. und Krug, W.: Quantitative Beziehungen ..., a.a.O., S. 57 f.

sichtigt wurden. Hier besteht lediglich die berechnete Vermutung, daß sich die Kapitalbestände tendenziell entsprechend entwickelt haben.¹⁾

Der enge Zusammenhang zwischen den beiden Kapitalarten läßt sich auch statistisch mit Hilfe der Regressions- und Korrelationsanalyse nachweisen.²⁾ Da der Anteil der formalen Ausbildung am gesamten immateriellen Kapital, das in der Untersuchung Krugs das Forschungskapital einschließt, relativ konstant ist (in der Periode 1870 - 1913 ca. 93 %, in 1925 - 1959 ca. 82 %), gilt das von Krug erarbeitete Ergebnis für das gesamte immaterielle Kapital auch für das Ausbildungskapital allein, wenn man auf die Zuwachsraten abstellt. Bildet man die Logarithmen von materiellem und immateriellem Kapital, so zeigt sich, daß die einander entsprechenden Werte gut durch eine Gerade approximiert werden können³⁾ und das Verfahren der linearen Regression anwendbar ist.

Abb. 6

Streuungsdiagramm der Regression zwischen immateriellem Kapital und Sachkapital (ohne Trendausschaltung)



- 1) Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch für die BRD, 1970, S. 376-378 und S. 502 sowie: Schmitz, E.: Projektionen der Bildungsausgaben bis 1975, ein Beitrag zur Diskussion der Bildungsfinanzierung in der BRD, in: Bildungskommission des Deutschen Bildungsrats: Sozialprodukt, öffentliche Haushalte und Bildungsausgaben in der BRD, Gutachten Nr. 5, Stuttgart 1969, S. 130 f.
- 2) Vgl. Krug, W.: Quantitative Beziehungen ..., a.a.O., S. 60-65.
- 3) Die Werte selbst wachsen also exponentiell.

Die Regressionsgleichungen haben die Form: $y' = a + b x$ mit der abhängigen Variablen materielles Kapital (y'), der unabhängigen Variablen immaterielles Kapital (x) und dem Regressionskoeffizienten b .¹⁾ Da y' und x Logarithmen sind, lassen sich die Regressionslinien wie folgt interpretieren: Mit einem Zuwachs an immateriellem Kapital von 10 % war in 1870 - 1913 im Durchschnitt ein solcher an materiellem Kapital von 8,3 %, ²⁾ in 1925 - 1938 ein solcher von 3,8 % und 1949 - 1959 ein solcher von 13,2 % verbunden.³⁾

Die Korrelation zwischen beiden Kapitalarten ist sehr eng: die Pearson - Bravais'schen Korrelationskoeffizienten sind auch bei Ausschaltung des Trends⁴⁾ nie kleiner als 0,93; sie sind auch signifikant.⁵⁾

Die Hypothese, daß materielles und immaterielles Kapital in einem gegenseitigen Abhängigkeitsverhältnis stehen, kann statistisch nicht widerlegt werden. Der weitergehenden Hypothese Frey's, daß ein überproportionales Wachstum des immateriellen Kapitals den Kapitalkoeffizienten senke und den potentiellen output ceteris paribus erhöhe, daß also die Schwelle des Ertragsgesetzes wahrscheinlich noch nicht erreicht sei, muß nun für die Vergangenheit nachgegangen werden.

- 1) Abhängige und unabhängige Variable können auch ausgetauscht werden mit der Begründung, daß beide Kapitalarten wechselseitig voneinander abhängig sind. Aus der Art der Regression kann also - wie immer - nicht auf Kausalität geschlossen werden.
- 2) Zur Verdeutlichung sind in Abb. 6 zwei Beispiele eingezeichnet worden.
- 3) Auf die Bedeutung der opportunity costs bei der Berechnung wurde schon hingewiesen.
- 4) Bei Zeitreihen mit Trend ist mathematisch immer eine Korrelation gegeben.
- 5) Prüfung auf Nullhypothese mit Student'scher t-Verteilung bei 5 %-iger Irrtumswahrscheinlichkeit. Vgl. Krug, W.: Quantitative Beziehungen ..., a.a.O., S. 64 f.

b. Die Entwicklung des Kapitalkoeffizienten in Deutschland und Probleme der Schätzung ausbildungsbedingter Unterschiede sektoraler Kapitalkoeffizienten

Der Kapitalkoeffizient und seine Berechnung wirft viele theoretische und statistische Probleme auf, die hier nicht im einzelnen verfolgt werden können.¹⁾ Eine wesentliche Einschränkung des Erklärungswerts jeder theoretischen oder empirischen Untersuchung des Kapitalkoeffizienten ergibt sich schon daraus, daß er im Grunde nur eine Verhältniszahl darstellt und daß die Beobachtung der Entwicklung des durchschnittlichen privaten Kapitalkoeffizienten über lange Zeiträume hinweg die Veränderung der Bevölkerung, der Investitionsquote, der Arbeitsproduktivität, der Kapitalintensität, der Produktionsstruktur im allgemeinen und der Kapitalstruktur im besonderen, der Lohn- sowie der Gewinnquote, der Preisveränderungen einschließlich Lohn- und Zinsänderungen, ebenso wie den technischen Fortschritt, gesellschaftspolitische Ziel- und Mittelvorstellungen und andere Parameter reflektiert. Die Entwicklung dieser Parameter müßte also als Erklärungssache mit herangezogen werden. Die staatlichen Infrastrukturinvestitionen sind nur ein Aktionsparameter zur Beeinflussung des privaten Kapitalkoeffizienten. Es ist daher nicht verwunderlich, daß es eine ganze Reihe von Theorien über die Entwicklung des Kapitalkoeffizienten

1) Vgl. dazu z. B. Bombach, G.: Quantitative und monetäre Aspekte des Wirtschaftswachstums in: Hoffmann, W. G. (Hrsg.): Finanz- und währungspolitische Bedingungen stetigen Wirtschaftswachstums, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF, Bd. 15, Berlin 1959, S. 154 - 230, insbesondere S. 173 - 184 mit Anhang III.; Helmstädter, E.: Der Kapitalkoeffizient, Stuttgart 1963, und die dort angegebene Literatur; Blum, M.: Der Kapitalkoeffizient als Instrument der empirischen Wachstumsforschung, in Hoffmann, W. G. (Hrsg.): Untersuchungen zum Wachstum der deutschen Wirtschaft, München 1971, S. 51 ff.

gibt, die je nach Gewichtung der Einflußgrößen

- (1) einen langfristig konstanten
- (2) einen langfristig steigenden
- (3) einen langfristig sinkenden
- (4) einen langfristig schwankenden

Kapitalkoeffizienten für typisch halten¹⁾.

"Doch interessiert diese Größe nicht an sich, sondern als Datum für weitere ökonomische Überlegungen über die Vermehrung des Produkts, seine Verteilung oder seine Akkumulation ..., man sucht also in Wirklichkeit nach einem Zwischenergebnis, auf das sich weitergehende ökonomische Überlegungen gründen lassen."²⁾

Daher müssen auch die bisher empirisch ermittelten Werte für den Kapitalkoeffizienten mit Vorsicht interpretiert werden, vor allem wenn daraus Kausalzusammenhänge abgeleitet werden sollen.

In der deutschen Wirtschaft scheint weder der gesamtwirtschaftliche noch der "gewerbliche" Kapitalkoeffizient (Bergbau, Industrie, Handwerk, Verkehr, Dienstleistungen) über den Zeitraum 1870 - 1959 konstant oder kontinuierlich sinkend gewesen zu sein³⁾. Das gilt auch, wenn man Strukturveränderungen dadurch ausschaltet, daß mit konstanten durchschnittlichen Gewichten (= Anteilen) der einzelnen Wirtschaftssektoren an der Gesamtwirtschaft gerechnet wird. In beiden alternativen Entwicklungsreihen steigt der Kapitalkoeffizient in der Periode 1870 - 1913 langsam an, schwankt in 1925 - 1938 konjunkturbedingt sehr stark um einen leichten Trend nach unten und sinkt zwischen 1950 und 1960 leicht, allerdings auf einem erheblich niedrigeren Niveau als in den Vorperioden.

1) Vgl. Helmstädter, E., a.a.O., S. 37 f.

2) Vgl. Helmstädter, E., a.a.O., S. 41.

3) Vgl. Hoffmann, W.G.: Das Wachstum der deutschen Wirtschaft, a.a.O., S. 48, sowie die Schaubilder 5 und 6 bei Helmstädter, a.a.O., S. 54 f.

fragt man nach den Determinanten des Kapitalkoeffizienten, so scheinen für die unmittelbare Nachkriegsentwicklung die zunehmende Kapitalauslastung und die Ergänzung der noch vorhandenen Kapazitäten - und zwar der materiellen und immateriellen - sowie der "importierte technische Fortschritt" eher verantwortlich zu sein als die Kombination von neuem immateriellem Kapital mit den übrigen Produktionsfaktoren¹⁾; auf jeden Fall ist die Entwicklung des Kapitalkoeffizienten in dieser Nachkriegsperiode wegen der großen displacement - effects und der daraus resultierenden Ungleichgewichte nicht eindeutig zu erklären²⁾.

Ähnliches gilt auch für die jüngste, von außen relativ ungestörte Vergangenheit, selbst wenn man zur Verbesserung des empirischen Befunds die Gesamtwirtschaft in Sektoren aufgliedert und sektorspezifische Kapitalkoeffizienten berechnet. Wie hier zu beobachtende Spannweite der Koeffizienten und ihre unterschiedliche Entwicklung in der Zeit resultieren zwar im Durchschnitt in einem leicht sinkenden Kapitalkoeffizienten; in einer differenzierenden Betrachtung zeigt sich aber, daß in den überdurchschnittlich produktiven Bereichen der Volkswirtschaft (das sind die Sektoren 2, 4, 5, 6, 8 [mit Ausnahme des Jahres 1966] , 9, 10 und 13 mit einem Kapitalkoeffizienten kleiner als der Durchschnitt) der Kapitalkoeffizient im Zeitraum 1956 - 1966 von 1,47 über 1,55 auf 1,64 gestiegen ist³⁾. In diesen Bereichen ist auch der weitaus überwiegende Teil der Beschäftigten, d. h. der Träger des

1) Diese Auffassung vertritt auch Streissler, S.: Wandlungen der Einkommensstruktur und Wirtschaftswachstum, in: Arndt, H. (Hrsg.): Sozialpolitik und Einkommensverteilung, Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF Bd. 51, Berlin 1969, S. 212.

2) hinzu kommt der den Koeffizienten senkende statistische Fehler bei der Deflationierung des jährlichen Kapitalzuwachses; vgl. Helmstädter, S., a.a.O., S. 224 - 231.

3) Nach Arndt, H. D., a.a.O. und eigenen Berechnungen.
Siehe Tabelle 5 auf S. 207.

Tabelle 5 : Kapitalkoeffizient in größeren Wirtschaftsbereichen
1950, 1956, 1960 und 1966

Wirtschaftsbereich	Kapitalkoeffizient ^{a)}				im Vergleich
	1950	1956	1960	1966	1966
	DM in Preisen von 1954				in lfn. Preisen
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Land-, Forstwirtschaft, Fischerei	4,09	4,34	4,32	4,45	5,08
2. Bergbau	2,08	2,29	3,12	2,99	3,58
3. Energiewirtschaft	10,29	8,66	8,72	6,68	7,32
4. Verarbeitendes Gewerbe	1,86	1,36	1,40	1,44	1,62
5. Baugewerbe	0,68	0,67	0,97	1,29	0,86
6. Handel	1,44	1,15	1,18	1,36	1,25
7. Eisenbahnen	9,66	8,24	9,31	9,92	10,80
8. Sonstiger Verkehr	2,84	2,98	3,35	4,71	3,46
9. Nachrichtenübermittlung	1,92	1,91	2,08	2,73	2,52
10. Banken und Versicherungen	1,90	1,26	1,16	1,15	0,93
11. Wohnungsvermietung	49,79	41,76	38,12	24,79 ^{b)}	24,73 ^{b)}
12. Staat	8,41	7,36	8,05	9,35	7,03
13. Sonstige Dienste	3,41	2,54	2,61	2,36 ^{c)}	1,76 ^{c)}
Durchschnitt (gewogen)	4,31	3,37	3,35	3,32	3,46

a) Kapital = Bruttoanlagevermögen zu Beginn eines Jahres nach
DIW - Berechnungen

Output = Beiträge der Sektoren zum Bruttoinlandprodukt des
gleichen Jahres nach statistischen Jahrbüchern

b) einschließlich "häusliche Dienste" der privaten Haushalte

c) einschließlich Dienste der privaten Organisationen ohne Erwerbs-
charakter

Quellen: Spalten (1) - (3) vgl. Arnat, K.: Investitionsstruktur,
Angebotspotential und Gesamtnachfrage, in Neumark, F.
(Hrsg.): Strukturveränderungen einer wachsenden Wirtschaft,
Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF Bd. 30/II,
1964, S. 927, Spalten (4) und (5) eigene Berechnungen
nach Zahlen von Krenzel, H.: Regionale und sektorale Un-
terschiede von Kapitalkoeffizienten und Kapitalintensitäten,
dargestellt am Beispiel der BRD, in Jochimsen, R.
und Simonis, H. (Hrsg.): Schriften des Vereins für So-
cialpolitik, NF Bd. 54, 1971, S. 459 ff.

immateriellen Kapitals eingesetzt¹⁾, so daß wenn eine produktivitätsfördernde Wirkung des immateriellen Kapitals unterstellt wird, diese hier zumindest in der "1.Runde" wirksam geworden sein müßte. Die empirischen Ergebnisse der Entwicklung des Kapitalkoeffizienten in der jüngsten Vergangenheit können die Vermutung, daß der Kapitalkoeffizient durch überproportional vermehrten Einsatz von immateriellem Kapital gesenkt werden könne, weder bestätigen noch widerlegen. So kann es beispielsweise in den genannten, überdurchschnittlichen produktiven Wirtschaftsbereichen durchaus eine Tendenz zur Senkung des Kapitalkoeffizienten aufgrund vorheriger Bildungsinvestitionen gegeben haben: ceteris paribus wäre der Kapitalkoeffizient gesunken. Andere Faktoren können dieser Tendenz aber entgegengewirkt haben. Beispielsweise könnte die Produktivität des privaten Kapitals wegen sinkenden technischen Fortschritts oder eines außenwirtschaftlichen Ungleichgewichts gefallen sein. Die Entwicklung des Kapitalkoeffizienten ist - wie weiter oben schon angedeutet - nicht monokausal erklärbar: die ceteris paribus-Annahme ist zumindest in der langen Frist keine empirisch haltbare Annäherung an die Wirklichkeit.

Die Wirksamkeit des Ausbildungskapitals auf den (die) privaten Kapitalkoeffizienten hängt natürlich auch von der Struktur dieses Kapitals und der Bildungsinvestitionen ab. Obwohl es keine offiziellen Statistiken über die Ausbildungsstruktur der Beschäftigten in den verschiedenen Wirtschaftsbereichen gibt, kann aufgrund der Entwicklung und Struktur des immateriellen Kapitals insgesamt²⁾ angenommen werden, daß sich (1) das Qualifikationsniveau insgesamt erhöht und (2) die Ausbildungspyramide nach

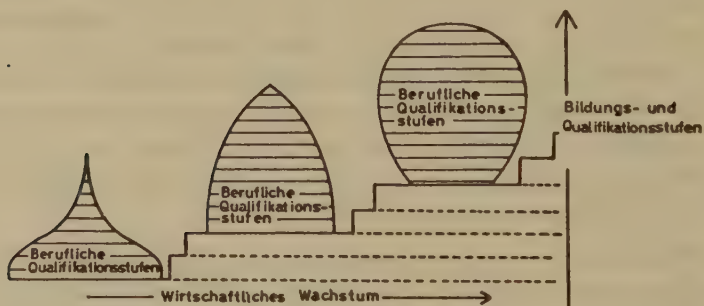
1) Vgl. die Strukturdaten über Beschäftigungsziffern in den einzelnen Branchen bei Arengel, R., a.a.O., S. 470.

2) Vgl. Statistiken über den output von Schulen und Hochschulen, Statistisches Jahrbuch für die BRD, verschiedene Jahrgänge.

oben verbreitert hat, d.h., daß die Zahl der besser Ausgebildeten überproportional in Verhältnis zu den schlechter Ausgebildeten gewachsen ist.

Trifft diese Annahme, die noch einmal in Abbildung 7 graphisch verdeutlicht werden soll, auch für die genannten überdurchschnittlich produktiven Wirtschaftsbereiche zu, könnte bei Erfüllung der ceteris paribus-Annahme bezüglich der Entwicklung aller anderen Strukturfaktoren einschließlich der "übrigen" Infrastruktur wegen des gestiegenen Kapitalkoeffizienten trotzdem von einem Defizit an immateriellen Kapital gesprochen werden.

Abbildung 7 : Die Wandlung von Struktur und Niveau der "beruflichen Fähigkeitspyramide" im Verlauf des wirtschaftlichen Wachstums 1)



Man könnte daraus folgern, daß immaterielles Kapital in noch stärkerem Maße überproportional wachsen müßte als in den Nachkriegsjahren.²⁾ Man könnte aber ebenso anneh-

- 1) Quelle: Meschaurek, F.: Wachstumsbedingte Wandlungen der Beschäftigungsstruktur im industriellen Produktionssektor, in Neumark, F. (Hrsg.): Schriften des Vereins für Socialpolitik, Bd. 30/31, a.a.O., S. 734
- 2) Vgl. dagegen die Entwicklung in den USA, die durch hohen Sachkapitalbestand, hohen (konventionell ermittelten) Humankapitalbestand und niedrige Wachstumsraten gekennzeichnet ist.

nen, daß ein Optimum an immateriellem Kapital erreicht war und die übrigen Strukturfaktoren die Erhöhung des Kapitalkoeffizienten bewirkt haben. Weiterhin wäre auch möglich, daß beide, öffentliche und private Strukturfaktoren an der Vergrößerung des Kapitalkoeffizienten beteiligt gewesen sind, weil sie im Verhältnis zum privaten Erwerbskapital nur suboptimal vorhanden oder eingesetzt waren. Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß selbst bei Kenntnis der Struktur des Ausbildungskapitals die tatsächliche steigende Entwicklung der Kapitalkoeffizienten nur unter der ceteris paribus-Annahme mit einem Defizit an Ausbildungskapital erklärbar ist. Die Gültigkeit der ceteris paribus Prämisse muß aber schon für relativ kurze Perioden in Frage gestellt werden, so daß kein kausaler Zusammenhang zwischen Ausbildungsstruktur und Höhe der Kapitalkoeffizienten hergestellt werden kann.

c. Zur Abhängigkeit des Bestandes an immateriellem Kapital von der input-Struktur in der Produktion

Bei den übrigen Strukturfaktoren scheint nach einer Untersuchung von Correa¹⁾ die Kapitalintensität eine besondere Rolle zu spielen und zwar in der Weise, daß eine hohe Kapitalintensität gleichzeitig eine hohe Ausbildungsintensität erfordert. Zur Verifizierung dieser Hypothese teilt Correa die Wirtschaft der USA des Jahres 1947 in vier Sektoren ein und mißt den statistischen Zusammenhang zwischen sektorspezifischer Kapitalintensität, definiert als Kapitaleinsatz pro Arbeitskraft, und sektorspezifischer Ausbildungsintensität, definiert als durchschnittliche Dauer des Schulbesuchs der Arbeitskräfte. Dabei zeigt sich für die Sektoren "produzierendes Gewerbe" und "Dienstleistungen" keine lineare Beziehung zwischen beiden Strukturdaten.

1) vgl. Correa, A.: The Economics of Human Resources, 2. Aufl., Amsterdam 1967, S. 179 ff.

Erst wenn man die Sektoren tiefer nach Gruppen gliedert, wie Correa das im Anschluß an Leontief für den Sektor "produzierendes Gewerbe" tut und jeweils bezüglich ihres Arbeitseinsatzes gleich organisierte Firmen in einer Gruppe zusammenfaßt, ist der Korrelationskoeffizient zwischen Ausbildungs- und Kapitalintensität hoch (und statistisch signifikant). "hence, in conclusion, an increase in the volume or the intensity of capital requires an increase in the educational level of the labor force," mit der Konsequenz, "... that the results obtained with the Harrod - Domar-model hold true only if the education of the labor force changes according to a certain pattern."¹⁾ Es zeigt sich also, daß in wichtigen Produktionszweigen der Wirtschaft Aussagen über Strukturgleichgewichte oder -ungleichgewichte nur bei sehr weitgehender Disaggregation und auch dann nur für homogene Gruppen möglich sind. Umgekehrt könnte man auch schließen, daß bei sektorialem Gleichgewicht gruppenmäßige Ungleichgewichte bestehen, die sich aber innerhalb des Sektors gegenseitig aufheben. Auf die Wirkung von strukturellen Ungleichgewichten des immateriellen Kapitals im Verhältnis zum materiellen Kapital und auf die Frage, unter welchen Bedingungen die Ausstattung mit immateriellen Kapital ein Optimum im Sinne Frey's wird, geht Correa allerdings nicht ein.

Darüber hinaus bliebe aus wirtschaftspolitischer Sicht zu klären, inwieweit es sinnvoll ist, den immateriellen Kapitalstock in den Bereichen mit besonders hohem Kapitalkoeffizienten (und in der Realität oft damit verbundener hoher Kapitalintensität²⁾) zu erhöhen, um so vielleicht mit relativ geringem Einsatz einen erheblichen Wachstumseffekt zu erzielen; theoretisch wären dann

1) Correa, H., ebenda, S. 183

2) Vgl. Krengel, R.: Regionale und sektorale Unterschiede, ..., a.a.O., S. 470

limitational erscheinende Produktionsprozesse auf Substitutionsmöglichkeiten hin zu untersuchen. Zu denken wäre beispielsweise an den Bereich Wohnungsvermietung mit einem empirisch ermittelten Kapitalkoeffizienten von 25, in den man durch Einsatz von immateriellem Kapital (besser ausgebildete Architekten, Techniker, Bauaufsichtsbehörden) den Einsatz von materiellem oder anderem immateriellem Kapital bei gleichem Output eventuell drastisch senken könnte. Diese Probleme erfordern jedoch spezielle Untersuchungen, vor allem die Spezifizierung sektoraler Produktionsfunktionen und die Offenlegung sektorspezifischer Substitutionsverhältnisse, die mit postkeynesianischem Instrumentarium nur unter sehr rigiden Annahmen zu leisten sind.

Im folgenden soll daher die Wachstumswirksamkeit von Bildungskapital und von Bildungsinvestitionen auch von dem zweiten wachstumstheoretischen Ansatz her, der neoklassischen Wachstumstheorie, untersucht werden.

Dazu sind zunächst die grundlegenden Unterschiede des neoklassischen Ansatzes zu den bisherigen postkeynesianischen Modellen zu verdeutlichen.

V. Versuche zur Erfassung der Bedeutung des Wachstumsfaktors "Ausbildung" in der neoklassischen Wachstumstheorie

1. Darstellung des Grundmodells mit einer Cobb - Douglas-Funktion

Aus der Kritik an den Voraussetzungen des Harrod- bzw. Domar-Wachstumsmodells, insbesondere der Annahme eines limitationalen Einsatzverhältnisses der Produktionsfaktoren - die auch letztlich für die pessimistische These eines gleichgewichtigen Wachstums « auf des Messers Schneide » verantwortlich ist - und der "bemerkenswerte (n) Eigenschaft ..., daß es Probleme der langfristigen Entwicklung mit dem üblichen Instrumentarium der kurzfristigen Analyse behandelt"¹⁾, entstand auf der Basis der neoklassischen Produktionstheorie, die im wesentlichen Grenzproduktivitätstheorie²⁾ ist, die neoklassische Wachstumstheorie. Eine der wichtigsten Voraussetzungen der neoklassischen Produktionstheorie ist die von Kaldor kritisierte Annahme, eine Bewegung entlang einer Produktionsfunktion von einer durch technischen Fortschritt verschobenen Produktionsfunktion³⁾ unterscheiden zu können.

i) Vgl. Solow, Robert M.: Ein Beitrag zur Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, a.a.O., S. 66 (zuerst erschienen als: A Contribution to the Theory of Economic Growth in: the Quarterly Journal of Economics, Vol. LXX, 1956 S. 65 ff.

2) Es sollen die bekannten Prämissen gelten, vor allem vollständige Konkurrenz in der gesamten, zur Vereinfachung als geschlossen unterstellten Volkswirtschaft, Gewinnmaximierung der Unternehmer und einheitlicher Lohn- bzw. Zinssatz.

3) Eine Produktionserhöhung setzt sich bei gleichzeitigem Auftreten von technischem Fortschritt und Faktorvermehrung also aus zwei Veränderungen zusammen: einmal aus der Steigerung durch die Vermehrung des variablen Einsatzfaktors (z.B. Kapital), zum anderen aus dem durch die Qualitätsverbesserung des Faktors erreichten Produktionseffekt.

Vgl. Solow, R.M.: Technical Change and the Aggregate Production Function, in the Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957, S. 313. Vgl. dazu auch Ott, A.E.: Produktionsfunktion, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum, in König, H. (Hrsg.): Wachstum ..., a.a.O., S. 262 f. (zuerst erschienen in Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF., Bd. 17 (1959)
Zur Auffassung Kaldors siehe Kaldor, N.: A Model of Economic Growth, in Economic Journal, Vol. 67, 1957

In der wachstumstheoretischen Literatur wird oft nicht deutlich genug darauf hingewiesen, daß die neoklassische Wachstumstheorie streng genommen aus zwei, voneinander getrennt zu untersuchenden Komplexen besteht: Von den produktionstheoretischen Grundlagen, die die zugrundegelegte Produktionsfunktion bestimmen, ist die "eigentliche" Wachstumstheorie zu unterscheiden, die "Hypothesen über die Bestimmungsgründe der Änderungen von Faktoreinsatz und Faktorbestand aufzustellen [hat]." ¹⁾

Produktionstheoretischer Ausgangspunkt ist eine makroökonomische Produktionsfunktion, die das Sozialprodukt Y aus der Kombination der Faktoren Arbeit (L) und Kapital (K) ²⁾, und dem sich im Zeitablauf vergrößernden Stand des technischen Wissens (F) erklärt.

$$Y = f(K, L, F) \quad (V.1)$$

Erstmals wurde von Tinbergen (1942) und dann vor allem von Solow ³⁾ die bis dahin vor allem verteilungspolitisch bedeutsame Cobb - Douglas - Funktion zur Erklärung der Sozialproduktionsentwicklung in der Zeit nutzbar gemacht, da sie sich vor allem aus formalen Gründen besonders gut eignet.

In der von Solow erweiterten Form lautet sie ⁴⁾

$$Y(t) = \alpha L(t)^m \cdot K(t)^n \cdot e^{Ft} \quad (V.2)$$

1) Vgl. Kromphardt, J.: Wachstum und Konjunktur, Göttingen 1972, S. 82

2) Der Faktor Boden, der als Gesamtgröße in einer Volkswirtschaft nicht vermehrbar ist, bleibt hier wie üblich aus technischen Gründen außer Ansatz, da sich sonst keine homogene Funktion ersten Grades aufstellen ließe. Für eine nähere Begründung dieses Vorgehens vgl. Meade, J.E.: A Neoclassical Theory of Economic Growth, London 1962, S. 15 f.

3) Tinbergen, J.: Zur Theorie der langfristigen Wirtschaftsentwicklung, Weltwirtschaftsarchiv, Bd. 55, 1942 S. 511-649; Solow, R.M.: Ein Beitrag zur Theorie des Wirtschaftswachstums, a.a.O., S. 86 ff, derselbe: Technical Change and the Aggregate Production Function, a.a.O., S. 312 f. Vgl. zum folgenden auch Fleck, R.H.: Die Messung des technischen Fortschritts im Rahmen des gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozesses, Wien, New York 1966, S. 50 ff und Ott, A.B.: Produktionsfunktion, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 281 ff. sowie Walter, H.: Der technische Fortschritt in der neueren ökonomischen Theorie, Berlin 1969, insbes. S. 110 ff.

4) Vgl. Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 788

Darin sind die Exponenten m und n die partiellen Produktionselastizitäten des Faktors Arbeit bzw. Kapital¹⁾, F ist die weiter unten näher zu beschreibende Rate des technischen Fortschritts.

In der Cobb - Douglas - Funktion werden "constant returns to scale" angenommen.²⁾ Ferner werden makroökonomisch kontinuierliche Substitutionsmöglichkeiten der Produktionsfaktoren vorausgesetzt, was durchaus mit mikroökonomischer Limitationalität kompatibel sein kann (Bombach).

Werden die Faktoren mit dem Wert ihres Grenzprodukts entlohnt, d.h. sind die Voraussetzungen der Grenzproduktivitätstheorie erfüllt³⁾, so sind durch m und n (wegen $m+n=1$) gleichzeitig die relativen Faktoranteile am (Netto-) Sozialprodukt (zu Faktorkosten) bestimmt.⁴⁾

1) Mathematisch ausgedrückt gilt:

$$m = \frac{\partial Y}{\partial L} \cdot \frac{L}{Y} ; \quad n = \frac{\partial Y}{\partial K} \cdot \frac{K}{Y} \quad (V.3)$$

Die Elastizitäten werden von Solow als in der Untersuchungsperiode konstant angenommen. Sie nehmen Werte zwischen 0 und 1 an:

$$1 > m > 0 = \text{const.} ; \quad 1 > n > 0 = \text{const.}$$

Die Konstanz von m und n resultiert aus der Eigenschaft der Cobb-Douglas-Funktion, daß die Substitutionselastizität bei einer Änderung des Faktoreinsatzverhältnisses von L und K gleich 1 ist: die relative Veränderung der Kapitalintensität ist gleich der relativen Veränderung der Grenzrate der Substitution; die Grenzrate der Substitution ihrerseits ist in jedem Punkt der Produktionsfunktion gleich dem (umgekehrten) Verhältnis der Faktorgrenzproduktivitäten. Vgl. auch Fußnote 4)

2) Die Bedingung ist erfüllt, wenn sich die partiellen Produktionselastizitäten zu eins ergänzen: $m + n = 1$. Die Annahme "konstanter Skalenerträge", gelegentlich auch mit "konstantes Niveaugrenzprodukt" übersetzt (F. Schneider), setzt im übrigen die Isolierbarkeit von den Wirkungen des technischen Fortschritts voraus, wenn Skalenerträge und technischer Fortschritt zusammen auftreten.

3) Neben den schon erwähnten Prämissen wird die Gültigkeit des Ertragsgesetzes unterstellt, d. h.

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} | L = \text{const.} > 0 ; \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} | K = \text{const.} > 0 \\ (2) \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial K \partial L} < 0 ; \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial L \partial K} < 0 \end{aligned}$$

4) Es gilt: $l = \frac{\partial Y}{\partial L} = m \frac{Y}{L} ; r = \frac{\partial Y}{\partial K} = n \frac{Y}{K} \quad (V.4)$

(l = Durchschnittslohnsatz; r = einheitlicher Zinssatz, die Profitrate ist darin enthalten.)

Diese Eigenschaft der Funktion hat sich für empirische Untersuchungen statistischer Zeitreihen als besonders nützlich erwiesen, da im historischen Wachstumsprozeß die Distributionsparameter relativ konstant geblieben sind.¹⁾ Die daraus gezogenen - im Rahmen der theoretischen Prämissen unzweifelhaft richtigen - Schlüsse hinsichtlich der partiellen Faktorproduktivitäten und der Faktorentlohnung müssen jedoch kritisch an der "Realität" überprüft werden. Insbesondere müssen die Annahmen über die Wirkung des technischen Fortschritts auf das Einsatzverhältnis von K und L, sowie auf die Größen m und n einer kritischen Betrachtung unterzogen werden.

Das Grundmodell (V.2) setzt "neutralen" technischen Fortschritt voraus. Die Neutralität des technischen Fortschritts wird in der Literatur in unterschiedlicher Weise definiert und interpretiert.²⁾ Es genügt hier, darauf hinzuweisen, daß mit der Neutralitätsprämisse unterstellt wird, daß der technische Fortschritt von sich aus keinen Einfluß auf die Zusammensetzung der Faktoren (Faktorenkombination) zur Erstellung des Sozialprodukts ausübt. Auf die mit der Neutralitätsprämisse im einzelnen verbundenen Probleme wird weiter unten näher eingegangen.³⁾ Die zur Darstellung des technischen Fortschritts gewählte Schreibweise, e^{Ft} , kennzeichnet die Annah-

-
- 1) Vgl. Arrow, K.J.; Chenerey, H.B.: Minhas, B.S.; Solow, R.M. Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency, Review of Economics and Statistics, Vol. 43, 1961 S. 235 (zitiert nach Walter, H.)
 - 2) Auf eine Darstellung der in der Literatur vertretenen Neutralitätskonzepte muß im Rahmen dieser Arbeit verzichtet werden. Für einen klärenden Überblick vgl. Walter, H.: der technische Fortschritt ..., a.a.O., S. 58-109
 - 3) Wie Uzawa gezeigt hat, ist der technische Fortschritt der Cobb-Douglas-Funktion sowohl "Harrod" - als auch "Hicks" - neutral, vgl. dazu von Weizsäcker, C.C.: Zur ökonomischen Theorie des technischen Fortschritts, Göttingen 1966, S. 13 und Rose, K.: Gleichgewichtswachstum und Stabilität. Vorträge und Aufsätze Nr. 26 des Walter Fucken-Instituts, Tübingen 1970, S. 25 - 34

me, daß die Fortschrittsrate F exogen (autonom) bestimmt und invariant in der Zeit ist.

Bezüglich der Wachstumsraten der Produktionsfaktoren werden folgende Annahmen getroffen: Der Faktor Arbeit wird im Gegensatz zur Ricardianischen Lehre exogen und in gleichermaßen "natürlicher" Weise erklärt.¹⁾ Er wachse stetig mit der Rate $\mathcal{K}$, dann gilt:

$$L_t = L_0 \cdot e^{\mathcal{K}t}.$$

Der Faktor Kapital dagegen wird endogen bestimmt.

α schließlich ist eine (multiplikative) Maßstabskonstante, Ausdruck für das Niveau des Sozialprodukts.

Durch totale Differentiation der Funktion (V.2) nach der Zeit und Division durch Y^2) erhält man den Wachstumspfad des Sozialprodukts, zu dem das System hin tendiert, [wenn $\mathcal{K}$ und F invariant in der Zeit sind]:

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = m\mathcal{K} + n \frac{\dot{K}}{K} + F \quad (V.5)$$

dabei sind $\dot{Y}$ bzw. $\dot{K}$ die Newton'schen Bezeichnungen für $\frac{dY}{dt}$ bzw. $\frac{dK}{dt}$.

Setzt man $\frac{\dot{Y}}{Y} = g_Y$ und $\frac{\dot{K}}{K} = g_K$, so kann man (V.5) schreiben als

$$g_Y = m\mathcal{K} + ng_K + F \quad (V.5a)$$

Die Wachstumsrate des Sozialprodukts setzt sich also additiv zusammen aus den mit den relativen Faktoranteilen gewichteten Wachstumsraten von Arbeitseinsatz (hier

- 1) Diese Annahme ist jedoch nicht zwingend: für eine mögliche endogene Determinierung des Bevölkerungswachstums vgl. Niehans, J.: Wirtschaftliches Wachstum mit zwei endogenen Faktoren, in König, H. (Hrsg.): Wachstum ..., a.a.o., S. 225 ff. Zuerst erschienen in Quarterly Journal of Economics, Vol. 77, 1963.
- 2) Zur Ableitung im einzelnen vgl. Oppenländer, K.: Die moderne Wachstumstheorie, Berlin-München 1963, S. 176, Fußnote 42

der "natürlichen" Bevölkerungswachstumsrate) und Kapitaleinsatz sowie der "natürlichen" technischen Fortschrittsrate.

Die Wachstumsrate des Kapitalstocks wird bestimmt durch die Investitionen. Interessiert im Hinblick auf das "dynamische" Gleichgewicht (Kromphardt) nur der Endwert der Wachstumsrate des Sozialprodukts, die "natürliche" Fortschrittsrate g_y , muß außer dem Arbeitseinsatz und dem technischen Fortschritt auch der Kapitaleinsatz quasi in "natürlicher" Weise wachsen. Es wird angenommen, daß die Investitionsquote $\frac{I}{Y}$ gleich der Sparquote $\frac{S}{Y}$ und langfristig konstant ist. Das Sparen selbst ist eine (langfristig!) konstante Funktion des realen Volkseinkommens, $S = s \cdot Y$. Anstelle einer für die Erklärung des Wachstums des Kapitalstocks an sich notwendigen Investitionsfunktion wird lediglich Gleichheit von gesamtwirtschaftlicher Ersparnis und Investition unterstellt. Änderungen von s , S und dementsprechend I , z.B. nach oben, werden durch Erhöhung des Kapitalkoeffizienten und Absinken des Grenzertrages des Kapitals (sinkender Zins) ausgeglichen: die zeitweise erhöhte Wachstumsrate des Kapitalstocks sinkt wieder auf die "natürliche" Wachstumsrate des Systems ab. Analog gilt das Umgekehrte bei einer Verringerung von s . Die gleichgewichtige Wachstumsrate des Kapitals muß aber bei langfristig konstanter Spar- (= Investitions) -quote und bei konstanten Werten für K und F gleich der Wachstumsrate des Sozialprodukts sein, d.h. $g_K = g_y$.¹⁾

- 1) Der Beweis kann unter den folgenden Bedingungen (a)-(f) geführt werden:

- | | |
|-------------------------|--|
| Gleichgewichtsbedingung | (a) $I = S$ [$\dot{Y} = C + I; Y = C + S$] |
| Verhaltensgleichung | (b) $s = s(Y)$ |
| [Verhaltensgleichung | (c) $I = I(\frac{Y}{K})$] |
| Definitionsgleichung | (d) $S = s \cdot Y$ |
| Definitionsgleichung | (e) $\dot{I} = \lambda$ |
| Definitionsgleichung | (f) $\lambda = \beta \cdot Y$ |

Wegen (a) - (f) und $\beta = \frac{\lambda}{Y}$ (β = marginaler = durchschnittlicher Kapitalkoeffizient) folgt $g_K = \frac{\dot{K}}{K} = \frac{\dot{Y}}{K} = \frac{s \cdot Y}{K}$ (der jährliche Zuwachs zum Kapitalstock). Weil $s = \text{constant}$, muß, wenn g_K konstant sein soll, auch $\frac{Y}{K}$, die durchschnittliche Kapitalproduktivität (der reziproke Wert des durchschnittlichen Kapitalkoeffizienten) konstant sein. $\frac{Y}{K}$ ist aber im Wachstumsprozeß nur dann konstant, wenn g_Y und g_K mit gleicher Rate wachsen, also wenn $g_Y = g_K$; q.e.d.

Durch Einsetzen von $g_k = g_v$ in (V.5a) ergibt sich die Gleichung für die gleichgewichtige Wachstumsrate des Sozialprodukts.¹⁾

$$g_y = \bar{n} + \frac{1}{m} F \quad (\text{V.5b})$$

Der gleichgewichtige Endwert der Wachstumsrate des Sozialprodukts setzt sich somit langfristig, im sogenannten "golden age" (J. Robinson), additiv zusammen aus der (exogenen) Wachstumsrate der Bevölkerung und der mit dem reziproken Wert der Produktionselastizität der Arbeit gewichteten (exogenen) Rate des technischen Fortschritts.

Dieses Ergebnis steht im diametralen Gegensatz zur post-keynesianischen Theorie, in der ja marginale Sparquote und marginaler Kapitalkoeffizient die gleichgewichtige Wachstumsrate bestimmen; in der hier skizzierten neoklassischen Theorie dagegen ist der Endzustand der Wachstumsrate völlig unabhängig von der Spar- und Investitionsquote, wenn diese nur genügend lange positiv und konstant war. Da die neoklassische Theorie in der hier dargestellten Form keine Investitionsfunktion, sondern nur eine Sparfunktion²⁾ hat, wird die Investitionsquote als durch die langfristige Sparquote eindeutig bestimmt angesehen. Bei vorgegebener Sparquote ist auch der Kapitalkoeffizient determiniert: er ist eine

1) Aus $g_y - ng_y = m\bar{n} + F$ wird wegen $1 - n = m$

$$g_y = \bar{n} + \frac{1}{m} F$$

2) Es gilt: $S = s(Y)$; in der einfachsten Form wird die Beziehung $S = s \cdot Y$ unterstellt. Sparen und Investieren gleichen sich langfristig über den Zinsmechanismus aus. Im "Golden-Age"-Wachstum (J. Robinson) schließlich sind Sparquote s und Produktionselastizität des Kapitals n gleich (und konstant), $s = n$. Zinssatz, Wachstumsrate der Arbeitsbevölkerung, Wachstumsrate des Sozialprodukts sind - stationäre Technik unterstellt ($F = 0$) - alle gleich.
Vgl. Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 789; einen Beweis dieser Implikationen der Hicks'schen Neutralität führen Arrow, K.J. und Kurz, H.: Public Investment, the Rate of Return and Optimal Fiscal Policy, Baltimore und London 1970, S. 21 f.

des Sozialprodukts im Endzustand davon unabhängig ist.¹⁾ Sieht man einmal vom technischen Fortschritt ab und vergleicht zwei Volkswirtschaften, deren Wachstumsraten der Bevölkerung gleich, deren Sparquoten aber unterschiedlich sind, so ist zwar das Volkseinkommen pro Kopf in der Volkswirtschaft mit der höheren Sparquote (und damit dem höheren Kapitalkoeffizienten) höher, zwischen den Wachstumsraten der beiden Volkswirtschaften besteht aber kein Unterschied²⁾. Der im Grundmodell unterstellte neutrale technische Fortschritt kann, da er autonom ist, an diesem Ergebnis grundsätzlich nichts ändern: das Gesetz der abnehmenden Ertragszuwächse gilt in jedem Fall, wenn auch die Ertragsniveaus, auf die sich die sinkenden Grenzerträge beziehen, in den einzelnen Volkswirtschaften unterschiedlich sind.

2. Kritik des neoklassischen Grundmodells im Hinblick auf die Erfassung der Ausbildung als Wachstumsfaktor

An diesem Grundmodell hat sich eine ausgedehnte Kritik entzündet, wobei die Annahmen einer substitutiven makroökonomischen Produktionsfunktion, der Entlohnung der Faktoren nach ihrem Grenzprodukt und des autonomen technischen Fortschritts im Mittelpunkt stehen. Die Kritik erstreckt sich von der Ablehnung einer solchen Produktionsfunktion überhaupt³⁾ über die Modifikation der Vor-

- 1) Bombach erklärt diesen Zusammenhang anhand einer einfachen Zeichnung. Vgl. Bombach, G.: Optimales Wachstum und Gleichgewichtswachstum, in: Schriften des Vereins für Socialpolitik, NF. Bd. 27, Berlin 1962, S. 55 f.
- 2) Vgl. Hahn, F.H. und Matthews, R.O.G.: The Theory of Economic Growth; A Survey, in: Surveys of Economic Theory, Bd. II, New York 1965, S. 11
- 3) "Eine < Produktionsfunktion > in dem Sinne einer eindeutigen Beziehung zwischen irgendeinem Maß für das Kapital $K(t)$, dem Arbeitspotential $L(t)$ und der Produktion $Y(t)$ (alle zum Zeitpunkt t) existiert offensichtlich nicht." Haldor, H. und Mirrlees, J.A.: Ein neues Modell des wirtschaftlichen Wachstums, in: König, H. (Hrsg.): Wachstum ..., a.a.O., S. 114. Haldor ersetzt die Produktionsfunktion durch eine "Fortschrittsfunktion", die das Wachstum der Produktivität als abhängig von den Bruttoinvestitionen je Arbeiter ansieht; dann wird jedoch der technische Fortschritt zwangsläufig zumindest zum Teil als induziert angesehen werden müssen.

aussetzungen und Eigenschaften der einzelnen Parameter der Funktion und deren Aggregationsgrad (Multi - Sektoren - Modelle, Mehr - Produkt - Modelle) bis hin zur Einbeziehung der staatlichen Aktivität in die theoretische Analyse, Es kann hier nicht erschöpfend auf die einzelnen Kritikansätze und Erweiterungen der neoklassischen Theorie eingegangen werden,¹⁾ vielmehr sollen nur einzelne Aspekte, soweit sie "bildungsökonomische" Relevanz haben, kurz beleuchtet werden.

Geht man davon aus, daß die Akkumulationsfunktion²⁾ des Modells plausibel ist, so steht und fällt die Leistungsfähigkeit des Modells mit der Realitätsnähe der unterstellten Produktionsfunktion³⁾ und der Möglichkeit, die Ausbildung des Menschen in dieser Produktionsfunktion zu isolieren, sie einem der Faktoren L, K und/oder F zuzuordnen und gleichzeitig die staatliche Aktivität auf diesem Gebiet zu berücksichtigen, sofern ihre Wachstumswirksamkeit spezifischer Art ist.

- 1) Für einen Überblick vgl. Riese, H.: Gleichgewichtswachstum und optimales Wachstum in der neoklassischen Wachstumstheorie, a.a.O.; derselbe: Mittelfristiges wirtschaftliches Wachstum und neoklassische Wachstumstheorie, in Kyklos, Bd. 18, 1965, S. 80 - 105; Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, a.a.O.; König, H.: Ansätze und Probleme der Wachstumstheorie, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, a.a.O., S.15 ff; Vosgerau, H.J.: Wachstumstheorie und reale langfristige Perspektiven der wirtschaftlichen Entwicklung, in Jochimsen, K. und Simonis, U.E.: Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, SVfS, NF. Bd.54, Berlin 1970, S. 3 ff; Wittmann, W.: Die Staatsausgaben ...; Mückl, W.J.: Staat ..., a.a.O., Frey, B.: Eine politische Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, a.a.O., S.70 ff, insbesondere S. 74 ff; Shell, K. (Hrsg.): Essays on the theory of Optimal Economic Growth, Cambridge (Mass.) 1967; Burmeister, E. und Dobell, A.R. (Hrsg.): Mathematical theories of economic Growth, London 1970.
- 2) Die hier vorgeführte Spar- bzw. Investitionsfunktion ist an sich nicht die "neoklassische"; würde man den klassischen Mechanismus unterstellen, nämlich positive Abhängigkeit des Sparens und negative Abhängigkeit des Investierens von Zins, so wäre das System überdeterminiert und man müßte entweder zwei Zinssätze einführen (analog Wickseil's natürlichen Zins und Geldzins) oder eine exogen bestimmte Variable endogen erklären (z.B. F oder π). Vgl. die Kritik Riese's, der aus diesem Grunde die

Akzeptiert man die Cobb-Douglas-Funktion mit ihren speziellen Annahmen zunächst einmal als Hypothese über die Bedingungen zur Erreichung eines langfristigen Gleichgewichts und sieht man davon ab, daß die die Gleichgewichtslage charakterisierenden Annahmen eines sich an die Sparquote anpassenden Kapitalkoeffizienten,¹⁾ der Entlohnung der Faktoren nach ihrem Grenzprodukt und der vollständigen Substituierbarkeit der Faktoren²⁾ sehr vereinfachend sind, so ergibt sich auch unter diesen restriktiven Bedingungen nur der Sonderfall des gleichgewichtigen Wachstums, in dem die Wachstumsrate unabhängig von der Spar- bzw. Investitionsquote ist.³⁾ Auf andere Fälle wird auf S. 230 ff sowie ausführlich in den Kapiteln VI ff. eingegangen.

Fortsetzung der Fußnoten 2) und 3) von S. 221.

Relevanz der neoklassischen Wachstumstheorie gänzlich in Frage stellt und die sich daran anschließende Diskussion. Vgl. Riese, H.: Das Ende einer Wachstumstheorie, in Kyklos, Vol. 23, 1970, S. 756 - 769; von Weizsäcker, C.C.: Ende einer Wachstumstheorie? in Kyklos, Vol. XXIV, 1971, S. 97 - 101, und die Replik von Riese, H.: Das Finale vom Ende einer Wachstumstheorie, ebenda, S. 102 - 103

3) Vgl. Bombach, G.: Artikel Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 790

- 1) Die Anpassung erfolgt auch im Modell nicht spontan. Wie Sato gezeigt hat, ist der Zeitbedarf z. B. einer 90 %igen Anpassung beträchtlich und beträgt je nach Parameterkonstellation (vor allem je nach Wachstumsrate) der Volkswirtschaft zwischen 50 und 150 Jahren. Vgl. Sato, R.: Fiskalpolitik in einem neoklassischen Wachstumsmodell. Eine Untersuchung der Zeitdauer des Anpassungsprozesses (zuerst 1963 in englischer Sprache) in König, H. (Hrsg.): Wachstum ..., a.a.O., S. 181. Unter alternativen Annahmen über den technischen Fortschritt ergeben sich andere Anpassungszeiten. Es ist klar, daß die Höhe der Sparquote von entscheidendem Einfluß für den Anpassungspfad ist. Vgl. Clever, P. und Kromphardt, J.: Zur Zeitdauer gleichgewichtiger Anpassungsprozesse in neoklassischen Wachstumsmodellen, in Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 184, 1970 S. 497-508.
- 2) Die Annahme der vollständigen Substituierbarkeit impliziert u. a., daß die Faktoren vollständig verformbar sind. In Anlehnung an Meade spricht man in der angelsächsischen Literatur beim Kapital dann von "malleable capital"; dementsprechend ist jede Kapitalintensität möglich.
- Es wäre realistischer, eine endliche Zahl alternativer limitationaler Einsatzverhältnisse zu unterstellen, die im ganzen gesehen substituierbar wären (J. Robinson). vgl. dazu auch Hahn, F.J. und Matthews, R.C.O.: The Theory of Economic Growth, a.a.O., S. 17 ff.
- Andere Versuche, die Realität besser zu erfassen, z.B.

Über die Formulierung der grundlegenden Gleichgewichtsbedingungen hinaus bestehen jedoch eine große Anzahl von theoretischen, statistischen und methodischen Problemen. Eine der wesentlichen Fragen ist die Behandlung der quantitativ stark ins Gewicht fallenden Staatsausgaben in der Produktionsfunktion. Staatliche Leistungen werden in der Produktionsbeziehung des Grundmodells nur dann implizit berücksichtigt, wenn sie Investitionen darstellen und zu Bestandsgrößen aggregiert werden können. Das wiederum setzt einen Bewertungsmaßstab für die öffentlichen Leistungen voraus, der dem Marktpreismechanismus entspricht, da im Modell Grenzproduktivitätsentlohnung unterstellt wird.

Unter der Voraussetzung, daß ein adäquater Bewertungsmaßstab gefunden werden kann, bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, die öffentlichen Bildungsausgaben formal in die Produktionsfunktion einzuführen. Einmal kann man die aggregierten Bildungsausgaben als Kapitalstock *sui generis* auffassen. Zum anderen besteht die Möglichkeit, die produktivitätssteigernde Wirkung der Bildungsausgaben als technischen Fortschritt zu klassifizieren und zu versuchen, ihre speziellen Wirkungen im Rahmen der Untersuchung der Komponenten des technischen Fortschritts näher zu analysieren.

Einen Ansatz zur Erfassung der öffentlichen Bildungsausgaben als Kapitalstock bietet W. Wittmann. "Die in-

Fortsetzung der Fußnoten 2) und 3) von S. 222:

die Annahme von *ex ante* - Substitutionalität und *ex post* - Limitationalität des Einsatzverhältnisses von Kapital (L. Johanson) zeichnen sich vor allen durch beträchtliche mathematische Verkomplizierung aus, während die sogenannten CES-Funktionen (Substitutionselastizität = constant aber größer oder kleiner als 1) die in der Realität beobachtete Möglichkeit einer Veränderung der Einkommensverteilung im Wachstumsprozeß berücksichtigen. Vgl. König, H.: Ansätze und Probleme der Wachstumstheorie, a.a.O., S. 26 f.

- 3) Während die Wachstumsrate von der Investitionsquote unabhängig ist, hängt der effektive Wachstumspfad einer Volkswirtschaft natürlich vom Niveau des Sozialprodukts und der darauf bezogenen absoluten Höhe der Investitionen ab. Darauf soll noch einmal deutlich hingewiesen werden.

vestiven Ausgaben für die tertiäre Produktion (Gesundheits-, Erziehungs- und Ausbildungsausgaben ...) beeinflussen positiv teils den Arbeitseinsatz, teils den technischen Fortschritt. Diese Aufwendungen fassen wir zu einem tertiären Kapitalstock zusammen"1)

Wenn solche produktive Wirkungen des tertiären Kapitalstocks unterstellt werden, müssen diese genau erfaßt werden können. Um Doppelzählungen zu vermeiden, müssen sie außerdem von den gewissermaßen "natürlich" vorgegebenen Eigenschaften der Faktoren Arbeit und technischer Fortschritt (Arbeit und technischer Fortschritt im "Rohzustand") getrennt werden können.

Selbst wenn das gelingen sollte, ist der durch die öffentlichen Ausgaben erzielbare Produktivitätsfortschritt immer noch nicht erklärt. "Decomposing total factor productivity into various components is not the same as explaining it."2)

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß die von Wittmann angewandte Methode der Faktorenzerlegung nur dann gangbar ist, wenn der tertiäre Kapitalstock richtig bewertet werden kann. Ein den theoretischen Anforderungen genügender Bewertungsmechanismus dürfte jedoch schwerlich zu finden sein, wenn, wie bei der Abgabe von Leistungen des Bildungskapitals, Marktpreise als Wertmaßstab ausscheiden.

Aus dem gleichen Grunde ist die Ermittlung der partiellen Produktionselastizität des tertiären Kapitalstocks und die dann notwendige Korrektur der Produktionselastizitäten der übrigen Faktoren³⁾ problematisch.

Die Berechnung der Gewichte derart, "daß man den Zuwachs

1) Vgl. Wittmann, W.: Die Staatsausgaben in der makroökonomischen Produktionsfunktion, in *Kyklos*, Vol. XXII 1969, S. 299.

2) Vgl. Naqiri, M.J.: Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey, in *Journal of Economic Literature*, Vol. VIII, Nr. 4, 1970, S. 1146.

3) Die Summe aller partiellen Produktionselastizitäten soll auch im Wittmann-Modell eins betragen.

der einzelnen Bestandesgrößen unter Beachtung der time - lags aufsummiert und anschließend die prozentualen Anteile der einzelnen erklärenden Variablen (anhand der gegebenen, auf sehr vereinfachende Weise ermittelten Einkommensverteilung - W.W.) ausrechnet,¹⁾ ist angesichts des politischen Charakters der öffentlichen Leistungen und ihrer "Preislosigkeit" nicht haltbar. Die von Wittmann unterstellte Äquivalenz von Steuerzahlungen als Preis für die Inanspruchnahme öffentlicher Leistungen und dem Wert dieser Leistungen wird in der finanzwissenschaftlichen Literatur so gut wie nie vertreten und ist auch nicht nachweisbar²⁾. Die Berechnungsmethode der Produktionselastizitäten kann auch nicht mit der Behauptung gerechtfertigt werden, daß öffentliches und privates Kapital im relevanten Untersuchungsbereich und -zeitraum praktisch komplementär zueinander eingesetzt worden seien, denn Komplementarität sagt noch nichts über die spezifischen Produktivitäten aus.

Wollte man schließlich die angedeutete Theorie für die staatliche Wachstumspolitik nutzbar machen, müßte ein wertmäßig bestimmbares Optimumkriterium formuliert werden; die bloße Desaggregation der Fortschrittsfaktoren und die beschreibende Einführung eines tertiären Kapitalstocks wären dann nicht mehr ausreichend.

Die bisher geübte Kritik zur Erfassung der Wachstumswirk-samkeit öffentlicher Ausgaben mit Hilfe der Kapitalstock-methode kann mit W. Krug zusammengefaßt werden: "Es kann aber eine Analyse der Wachstumswirkungen des immateriellen Kapitals nicht dadurch ersetzt werden, daß man in den Investitionsbegriff die Bildungsinvestitionen einbezieht und somit den Sachkapitalstock rein formal um das imma-

1) Vgl. Wittmann, W., ebenda, S. 302

2) Vgl. auch Kapitel III dieser Arbeit

terielle Kapital erweitert, ohne zu prüfen, ob neben der formalen Zweckmäßigkeit sachliche Gründe für die Zusammenfassung beider Kapitalarten gegeben sind,¹⁾ bzw. ob aus dem Komplementaritätsverhältnis beider Kapitalarten und aus ihren relativen Beständen solche vereinfachten Rückschlüsse auf ihr produktives Zusammenwirken gezogen werden können.

Die zweite in der Neoklassik übliche Methode der Erfassung von investiven Staatsausgaben im allgemeinen und von Bildungsausgaben im besonderen in der Produktionsfunktion ist ihre Subsumtion unter den technischen Fortschritt. Die Wachstumswirksamkeit des Ausbildungskapitals wird dann implizit mit den Annahmen über den technischen Fortschritt eingeführt. Im folgenden ist es daher notwendig, einige Überlegungen zur Wirkungsweise des technischen Fortschritts anzustellen; dabei sollen theoretische Probleme im Vordergrund stehen.

3. Erklärungsversuche der dynamischen Ausbildungseffizienz durch alternative Annahmen über den technischen Fortschritt

Die Annahme eines autonomen technischen Fortschritts im neoklassischen Grundmodell "represents technical knowledge as falling like manna from heaven"²⁾, abhängig von außerhalb des Modells liegenden soziokulturellen Kräften oder von nicht im Modell enthaltenen "verborgenen" Produktionsfaktoren, denn autonom ist der Fortschritt ja nur im Hin-

1) Vgl. Krug, W.: quantitative Beziehungen zwischen materiellen und immateriellen Kapital, a.a.O., S. 37 f. Für eine differenziertere Betrachtung der säkularen Wachstumswirkungen der Staatsausgaben vgl. Mückl, W.J.: Staat, Wirtschaftswachstum, Einkommens- und Vermögensverteilung in einem neoklassischen Modell, in Jahrbuch für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 184, 1970, S. 193 - 223.

2) Kahn, F.J. und Matthews, R.O.C.: The theory ..., a.a.O., S. 53

blick auf die im Modell erfaßten Produktionsfaktoren. Die Wirksamkeit eines autonomen technischen Fortschritts muß in einer Annäherung an die Realität zwar nicht gelegt werden¹⁾, denn es gibt in der Tat Beispiele für den technischen Fortschritt, der unabhängig von anderen ökonomischen Variablen auftritt (z.B. Zufallserfindungen), jedoch gilt als sicher, daß insbesondere bei schnell wachsendem Kapitalstock ein Teil des technischen Fortschritts nicht unabhängig von den Investitionen, sondern von ihnen induziert ist. Das den technischen Fortschritt hervorriefende Ereignis muß allerdings nicht unbedingt eine Investition sein. In der Literatur werden neben den Investitionen vor allem Faktorpreisänderungen und relative Einkommensänderungen z. B. bei Kapital und Arbeit oder bei verschiedenen Kapital- bzw. Arbeitsarten genannt.²⁾ In Wirklichkeit ist es jedoch außerordentlich schwierig, zu unterscheiden, ob der technische Fortschritt Ursache oder Wirkung der Investitionen oder Preisänderungen ist. Es kann auch nicht mit Sicherheit vorausgesagt werden, ob eine verbesserte Ausbildung die Erzeugung technischen Fortschritts erst ermöglicht, ob sie selbst als d e r technische Fortschritt anzusehen ist oder ob sie lediglich im Gefolge des technischen Fortschritts auftritt oder zu seiner Durchsetzung dient. Wahrscheinlich ist,

-
- 1) Der Glaube an eine völlige "Machbarkeit" des technischen Fortschritts auf der anderen Seite scheint von Krelle überbetont zu sein, wenn er meint: "Praktisch alle Erfindungen sind Ergebnis planmäßiger Ausbildung und Schulung der ganzen Bevölkerung, der wissenschaftlichen Forschung, der ausgedehnten Versuche in Laboratorien und des Lernens am Arbeitsplatz selbst." Vgl. Krelle, W.: Beeinflußbarkeit und Grenzen des Wirtschaftswachstums, Jahrbuch für National-Ökonomie und Statistik, Bd. 178, 1965, S. 7. Kritisch dazu auch Schmookler, der die Auffassung von der planvollen Fortschrittsproduktion als eine "Verdrehung von Tatsachen" (distortion of reality) bezeichnet. Vgl. Schmookler, J.: Inventors Past and Present, in The Review of Economics and Statistics, Vol. 39, 1957, S. 321.
 - 2) Vgl. Walter, H.: Der technische Fortschritt ..., a.a.O., S. 176 - 232

daß die Ausbildung alle diese Funktionen zu einem mehr oder weniger großen Teil erfüllt. Um hier vertiefte Erkenntnisse zu gewinnen, müßte man nach Arten der Ausbildung differenzieren. So wird z. B. ein Forscher technischen Fortschritt eher unabhängig von einer konkreten Investition "produzieren" können als ein mit einer bestimmten Maschine ausgestatteter Arbeiter. Verbesserte Fähigkeiten des letzteren werden in der Regel eher auf die gestiegene Qualität seines Werkzeuges zurückzuführen sein, d. h. der technische Fortschritt wird durch die Investition induziert.

Die Hypothesen über einen durch Ausbildung induzierten technischen Fortschritts sind aber bisher nicht in ausreichendem Maße empirisch überprüfbar¹⁾. Die meisten Untersuchungen beschränken sich daher auf die Frage nach den Bestimmungsgründen der konkreten Richtung des Fortschritts, d. h. auf die Wirkung des generell exogen erklärten Fortschritts auf die Faktorkombination.

Dies ist auch deshalb sinnvoll, wenn - wie weiter oben näher dargelegt²⁾ - die Entscheidung der öffentlichen Hand über die Bildungsausgaben als eine in bestimmten Grenzen politisch determinierte Handlung charakterisiert wird und ihr damit - in der Terminologie der neoklassischen Theorie - ein gewisser Autonomiegrad zukommt.

Wenn also angenommen wird, daß ein wesentlicher Teil der vom Staat zur Verfügung gestellten Ausbildung als exogener technischer Fortschritt klassifiziert werden kann, ist als nächstes zu fragen, in welcher Weise der Fortschritt auftritt und wie er auf die Faktorkombination wirkt.

1) "Tatsache ist vielmehr, daß wir über die Wirkungsweise der den technischen Fortschritt tatsächlich bestimmenden Kräfte empirisch so gut wie nichts wissen. Alles, was auf diesem Gebiete gesagt werden kann, bewegt sich im Bereich von Spekulationen und bestenfalls von plausiblen Vermutungen ...". Vgl. Walter, H.: Der technische Fortschritt ..., a.a.O., S. 176

2) Vgl. Kapitel III.

In der Realität ist der technische Fortschritt nicht losgelöst von den übrigen Faktoreinsatz, wie die Schreibweise der Produktionsfunktion V.2 vermuten lassen könnte. Der Fortschritt wirkt sich vielmehr erst dann aus, wenn das neue Wissen in neuen Kapitalgütern inkorporiert ist¹⁾ (capital-embodiment, erstmals von Solow²⁾) bzw. die Qualität des Faktors Arbeit verbessert hat (labor-embodiment, z. B. in der bekannten Untersuchung von Denison³⁾). Damit sind auch zwei extreme Betrachtungsweisen des inkorporierten technischen Fortschritts angedeutet: technischer Fortschritt als entweder vollständig "capital-embodied" oder als vollständig "labor-embodied". Der im Kapital inkorporierte technische Fortschritt hat in der Wachstumstheorie zunächst die größere Rolle gespielt.

Im Gegensatz zum "disembodied technical progress", der nach Solow durch neue Verfahrensweisen und verbesserte Organisation des Produktionsprozesses ohne eine Veränderung des vorhandenen Sachkapitalbestandes⁴⁾ erreicht wird, spielen beim "embodied technical progress" der Aufbau des Kapitalstocks (= vintage) und die Wachstumsrate des technischen Fortschritts die entscheidende Rolle für die Zunahme der globalen Produktivität. Der grundlegende Gedanke ist die in der wirtschaftlichen Wirklichkeit zu beobachtende Tatsache, daß Kapitalgüter jüngeren

1) Technischer Fortschritt wird also auch dann wirksam, wenn keine Nettoinvestitionen sondern lediglich Ersatzinvestitionen getätigt werden.

2) Solow, R.M.: Investment and Technical Progress, in Arrow, K.J. u. a. (Hrsg.): Mathematical Methods in the Social Sciences, Stanford 1960, S. 89 ff; derselbe: Technical Progress, Capital Formation and Economic Growth, in American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. LII, 1962, S. 76 ff.

3) Vgl. Denison, E.F.: The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us, Committee for Economic Development, Supplementary Paper No. 13, New York 1962

4) Der Humankapitalbestand bleibt jedoch nicht notwendigerweise unverändert!

Jahrgangs aufgrund des technischen Fortschritts gegenüber den älteren eine erhöhte Produktivität haben. Ohne diesen Tatbestand zunächst weiter zu analysieren und etwa die zwischen den Branchen einer Volkswirtschaft bestehenden Unterschiede in der Kapitalstruktur zu berücksichtigen oder bei den Investitionen nach "inventions" oder "innovations" im Schumpeter'schen Sinne zu unterscheiden, kann man die Solow-Funktion allgemein dahingehend modifizieren, daß ein Teil des Fortschritts formal als im Faktor Kapital inkorporiert erscheint.

Betrachtet man darüber hinaus anstelle der säkularen Wachstumsrate eine wachsende Wirtschaft auf mittlere Sicht, so kann die Wachstumsrate des Kapitalstocks nicht mehr als unabhängig von der Spar- und Investitionsrate und deren Veränderung angesehen werden. Im Gegensatz zu "golden-age"-Modellen wird die Wachstumsrate des Kapitalstocks von der Wachstumsrate des Sozialprodukts abweichen.

Bezeichnet man den um Qualitätsverbesserungen vergrößerten Kapitalstock einer Volkswirtschaft mit J , kann man die Produktionsfunktion schreiben als

$$Y(t) = \alpha L(t)^m \cdot J(t)^{1-m} \cdot e^{F't} \quad (V.6) \quad 1)$$

Darin verkörpert $J(t)$ den um den inkorporierten technischen Fortschritt erweiterten Kapitalstock K der ursprünglichen Solow-Funktion (V.2); das ursprüngliche Maß für die Änderung der totalen Faktorproduktivität $e^{F't}$ verringert sich entsprechend auf $e^{F't}$.

Die Berücksichtigung von Qualitätsveränderungen von K wird für die Untersuchung der Wachstumswirksamkeit von öffent-

1) Vgl. hierzu Nelson, R.R.: Aggregate Production Functions and Medium-Range Growth Projections, in American Economic Review, Vol. LIV, 1964, S. 581 ff.

lichen Bildungsinvestitionen dann von Bedeutung sein, wenn unter den gegebenen Modellvoraussetzungen sich der output des Bildungswesens wenigstens zu einem Teil als Verbesserung der Kapitalgüter ("design change" in der Terminologie Solows) niederschlägt, d. h. eine Erhöhung der Grenzproduktivität des Faktors Kapital hervorruft. Eine solche Wirkung können vor allem die öffentlichen Ausgaben haben, die nicht in das Bildungswesen direkt fließen und dennoch Ausbildungseffekte haben. Besonders bedeutsam sind hier die öffentlichen Aufgaben, die einen hohen technischen Aufwand erfordern (z.B. Verteidigung, Bahn, Post, Energiewesen) und die nicht nur Folge sondern auch Ursache des technischen Fortschritts im privaten Bereich sind. Auch bei der Produktion der formalen Ausbildung selbst wird der Aspekt des im Kapital inkorporierten technischen Fortschritts um so wichtiger, je kapitalintensiver die Produktion von Ausgebildeten ist. Man denke hier etwa an die sich verstärkende Substitution des Faktors Arbeit (Lehrer) durch Kapital (z. B. Bibliotheken, Lernmaschinen, sinnvoll konzipierte Gebäude, Computer).

Mit der rein formalen Erweiterung der Produktionsfunktion um den im Kapital inkorporierten technischen Fortschritt ist jedoch noch nicht die Frage beantwortet, welche Wachstumsrate dieser Fortschritt hat und wie er die Wachstumsrate des Sozialprodukts beeinflusst.

In den einfachsten Modellen wird nun angenommen, daß der Fortschritt eine Funktion der Zeit ist. Unterstellt man weiterhin, daß die Qualität des Faktors Kapital jährlich mit der Rate γ_k wächst und bezeichnet man mit K_{vt} den Kapitalbestand aus dem Jahre v , der zum Zeitpunkt t noch genutzt wird, so ergibt sich für J in Gleichung (V.6)

$$J_t = \sum_{v=0}^t K_{vt} (1 + \gamma_k)^v \quad 1) \quad (V.7)$$

Durch diese Schreibweise wird sichergestellt, daß die jüngeren Maschinen gegenüber den älteren ein größeres Gewicht erhalten, weil in ihnen jeweils die neuere Technologie inkorporiert ist.

Im Hinblick auf die gleichgewichtige Wachstumsrate des Sozialprodukts müssen in mittelfristiger Betrachtungsweise auf jeden Fall Annahmen über die Wachstumsrate von J gemacht werden. Hierzu hat Nelson eine vereinfachende Betrachtung vorgeschlagen, in der anstelle der gesamten Altersverteilung des Kapitals nur zwei nahe beieinander liegende Zeitpunkte 0 und t miteinander verglichen werden, in denen das durchschnittliche Alter des Kapitalstocks $\bar{a}_0$ bzw. $\bar{a}_t$ beträgt. Für einen kurzen Vergleichszeitraum können sowohl für

$\Delta \bar{a} = \bar{a}_0 - \bar{a}_t$ als auch für den Qualitätsfortschritt γ_k kleine Werte erwartet werden. Unter diesen Bedingungen setzt sich die Wachstumsrate des Kapitalstocks mit inkorporiertem technischen Fortschritt $\frac{\Delta J}{J}$ zusammen aus (1) der Wachstumsrate des "ungewogenen" Kapitals $\frac{\Delta K}{K}$ (z. B. Zahl der Maschinen), (2) der Rate der Qualitätsänderung der neuen Kapitalgüter γ_k und (3) einem Anpassungsparameter für die Veränderung des durchschnittlichen Kapitalalters $\gamma_k \cdot \Delta \bar{a}$. Für die Wachstumsrate $\frac{\Delta J}{J}$ gilt:²⁾

$$\frac{\Delta J}{J} = \frac{\Delta K}{K} + \gamma_k - \gamma_k \Delta \bar{a} \quad (V.8)$$

- 1) K_{vt} ist der Bruttokapitalbestand, eine wirtschaftliche Obsoleszenz wird ausgeschlossen. Es wird also angenommen, daß die physischen Erträge des Kapitals mit zunehmendem Alter nicht absinken ("sudden death"-Methode). Es ist klar, daß eine solche Annahme nur für die kurze Periode Geltung beanspruchen kann. Auf die Problematik des im Zeitablauf sinkenden Werts des Kapitalstocks selbst, z.B. durch technischen Verschleiß (Abschreibung) soll im Rahmen dieser Arbeit nicht näher eingegangen werden, weil sich bei Berücksichtigung der Abschreibung an den grundsätzlichen Ergebnissen nichts ändert.

Vgl. hierzu Nelson, R.R.: Aggregate Production Functions ..., a.a.O., S. 581 ff.

- 2) Auf eine mathematische Ableitung von $\frac{\Delta J}{J}$ kann hier verzichtet werden, da das Ergebnis -wie im folgenden gezeigt wird- leicht verbal erklärt werden kann. Zur mathematischen Ableitung siehe Nelson, R.R., ebenda, S. 582

Die ersten beiden Glieder auf der rechten Seite von (V.8) ergeben zusammen die um Qualitätsveränderungen bereinigte Wachstumsrate des Kapitalstocks. Für die Erklärung des dritten Gliedes ist zu berücksichtigen, daß eine gegebene Altersverteilung des Kapitalstocks eine gegebene Verteilung zwischen durchschnittlicher Kapitalqualität und der Qualität neuen Kapitals repräsentiert. Die Veränderung dieser Verteilung wird durch $-\gamma_k \Delta \bar{a}^{-1}$ hinreichend exakt angenähert ²⁾, so daß (V.8) eine gute Schätzung für die Wachstumsrate des Kapitals mit inkorporiertem technischen Fortschritt ist.

Setzt man $\frac{\Delta J}{J} \approx \frac{\dot{J}}{J}$ aus (V.8) in die in den Zuwachsraten linearisierte Form der Solow-Funktion (V.5) ³⁾ ein, erhält man

$$g_y = m\pi + (1-m)g_k + [(1-m)\gamma_k - (1-m)\gamma_k \Delta \bar{a} + F'] \quad (V.9)$$

Der Ausdruck in eckigen Klammern repräsentiert dann den gesamten technischen Fortschritt; davon sind $(1-m)(\gamma_k - \gamma_k \Delta \bar{a})$ im Faktor Kapital inkorporiert, während F' als verbleibende Restgröße weiterhin exogen und ohne Bezug auf die Faktorkombination erklärt werden muß.

Wenn man davon ausgeht, daß in den jeweils neuesten Kapitalgütern der zu dieser Zeit mögliche technische Fortschritt (theoretischer Fortschritt) verkörpert ist, kann die Vergrößerung der Veränderungsrate $|(1-m)\gamma_k \Delta \bar{a}|$ zum Ziel der Wachstumspolitik gemacht werden: je größer die Differenz zwischen theoretisch möglichem und tatsächlich ver-

- 1) Wenn z.B. das Durchschnittsalter des Kapitals im Zeitablauf sinkt, d. h. wenn $\bar{a}_t < \bar{a}_0$, wird $\Delta \bar{a}$ negativ und der Ausdruck $-\gamma_k \Delta \bar{a}$ positiv.
- 2) Zum Beweis dieser Behauptung verweist Nelson auf empirische Tests von (V.8) mit verschiedenen alternativen Werten für γ_k , die fast identische Ergebnisse lieferten; siehe ebenda, S. 582, Fußnote 16
- 3) Siehe auch S. 217 dieser Arbeit

$$g_y = m\pi + (1-m) \left(\frac{\Delta K}{K} + \gamma_k - \gamma_k \Delta \bar{a} \right) + F'$$

$$g_y = m\pi + (1-m)g_k + (1-m)\gamma_k - (1-m)\gamma_k \Delta \bar{a} + F'$$

wirklichem durchschnittlichen technischen Fortschritt zu Beginn eines Prozesses ist, um so eher kann unter den Modellvoraussetzungen durch staatliche Wachstumspolitik die Wachstumsrate des Sozialprodukts gesteigert werden: obwohl der theoretische Fortschritt selbst autonom und daher nicht beeinflussbar ist, kann der Staat durch die Förderung einer schnellen Verwirklichung des theoretischen Fortschritts, d.h. einer Verminderung von $\Delta \bar{a}$, Einfluß auf die Wachstumsrate g_y nehmen.

Die im Modell abgeleitete Möglichkeit des Staates, g_y über die Inkorporation des technischen Fortschritts zu beeinflussen, ohne die Fortschrittsrate selbst zu verändern, scheint auch in der Realität gegeben zu sein. So kommt Nelson für die USA unter der Solow'schen Annahme, daß der gesamte mit Hilfe einer einfachen Cobb-Douglas-Funktion im Restwertverfahren ermittelte technische Fortschritt in Höhe von 2,5 % pro Jahr in der Periode 1947 - 1960 im Faktor Kapital inkorporiert war und unter Berücksichtigung der Tatsache, daß für den gleichen Zeitraum die durchschnittliche jährliche Verringerung des Durchschnittsalters des Kapitalstocks etwa 2,8 Monate betrug (von 20 Jahren auf 17 Jahre), zu dem interessanten Ergebnis, daß 20 % des gesamten technischen Fortschritts auf die Verbesserung der Altersstruktur des Kapitalbestandes zurückzuführen sind.¹⁾

Wenn man von der rigorosen Annahme des vollständig inkorporierten technischen Fortschritts abgeht und einen nach wie vor unerklärten Restfaktor F' in der Produktionsfunktion beibehält - wie z.B. in Gleichung (V.9) unterstellt - wird für noch längere als die von Nelson untersuchten Zeiträume die Wachstumsrate des Kapitals für die Wachstumsrate des Sozialprodukts bedeutsam sein.²⁾

1) Ermittlung nach Angaben von Nelson, R.R., ebenda, Tabellen 2 (S. 579), 3 (S. 583) und 4 (S. 584) jeweils für den Zeitraum 1947 - 1960.

2) Wenn also kein golden-age-Wachstum unterstellt wird, gewinnt die Wachstumsrate des Kapitals neue- oder besser ihre alte - Bedeutung im Wachstumsprozeß. "Embodiment raises the sensitivity of the growth rate to the rate of growth of capital". Vgl. Nelson, R.R., ebenda, S. 586

Obwohl mit dieser Annäherung an die Realität ein Verlust an analytischer Schärfe und "Eleganz" verbunden ist, können aus den theoretischen und empirischen Ergebnissen Tendenzen für die Richtung der wachstumspolitischen Aktivitäten der öffentlichen Hand abgeleitet werden.

So könnte z. B. durch allgemeine steuerliche Förderung bzw. Subventionierung die Verwendung neuer, effizienterer Kapitalgüter angeregt werden. Die Altersstruktur des Kapitals könnte aber auch durch spezielle Maßnahmen, z.B. durch Manipulation der Abschreibungsbedingungen¹⁾ oder durch Förderung der Außerdienststellung alter Anlagen²⁾, verbessert werden. Diese Maßnahmen fallen quantitativ besonders dann ins Gewicht, wenn der zu jeder Periode vorhandene Kapitalbestand nicht nach der "sudden death" - Methode berechnet, sondern von einer im Zeitablauf sinkenden physischen Leistungsfähigkeit der Kapitalgüter ("radioactive decay") ausgegangen würde. Das würde den Anteil der Altersstrukturkomponente am gesamten technischen Fortschritt unter Beibehaltung der übrigen Modellvoraussetzungen sicherlich auf über 20 % anwachsen lassen.

Die direkte staatliche Ausgabenaktivität in das Bildungswesen müßte folgerichtig darauf gerichtet sein, den im Kapital inkorporierten technischen Fortschritt zu beschleunigen. Diese Förderung von χ_K spielt wahrscheinlich in der Praxis eine große Rolle. Zu denken ist hier vor allem an die staatlich initiierte Forschung sowie die öffentlich geförderte Zweckforschung in den Unternehmen und die anschließende Inkorporation des Fortschritts in neuen Kapitalgütern.

1) Die degressive Afa in der BRD ist ein Beispiel für steuerliche Maßnahmen.

2) Hier können Abwrackprämien als Beispiel angeführt werden.

bisher wurde davon abgesehen, den Faktor Arbeit mit in die theoretischen Überlegungen einzubeziehen. Man kann jedoch davon ausgehen, daß, auch wenn der technische Fortschritt vollständig kapitalinkorporiert ist, der Faktor Arbeit auf dem jeweils neuesten Stand des technischen Wissens sein muß, um den theoretischen Fortschritt überhaupt effizient werden zu lassen. Über die Art und Weise wie das notwendige Wissen an den Faktor Arbeit vermittelt wird, sind verschiedene Hypothesen entwickelt worden, von denen die bekannteste der "learning by doing approach" von Arrow¹⁾ ist.

Arrow geht davon aus, daß Ausbildungswirkungen simultan mit den Bruttoinvestitionen in den einzelnen Unternehmen entstehen. "... Technical change is completely embodied in new capital goods. At any moment of new time, the new capital goods incorporate all the knowledge then available but once built, their productive efficiency cannot be altered by subsequent learning."²⁾ Dabei setzt Arrow das Wissen (knowledge) der mit der Bruttoinvestition verbundenen Erfahrung (experience) gleich: "... it is the very activity of production which gives rise to problems for which favorable responses are selected over time."³⁾

Obwohl mit der Bruttoinvestition sicherlich Ausbildungseffekte verbunden sind, ist die Arrow'sche These, daß "learning takes place only as a by-product of ordinary production"⁴⁾ doch wohl zu eng. Die Wirkungen, die von einer aktiven Ausbildung auch nach Abschluß der Investition auf die Produktivität ausgehen, werden zwar nicht

1) Vgl. Arrow, K.J.: The Economic Implications of Learning by Doing, in Review of Economic Studies, Vol. 29, 1962, S. 155 - 173.

2) ebenda, S. 157 (gesperret von mir - W.W.)

3) ebenda, S. 156

4) Vgl. Arrow, K.J., ebenda, S. 172

übersehen, aber durch die Annahme einer ex-post-Limitationalität des Faktoreinsatzes im Arrow-Modell ausgeschaltet. Institutionalisierte Ausbildung hat bei Arrow nur die Aufgabe, das Wissen der Arbeiter schneller an den technologischen Fortschritt anzupassen.¹⁾ Die Erfassung einer von den Bruttoinvestitionen unabhängigen und davon unabhängig wirkenden Qualitätsänderung des Faktors Arbeit ("design change" beim Faktor Arbeit in der Solow'schen Terminologie) ist im Arrow-Modell nur möglich durch eine entsprechende Gewichtung der Wachstumsrate der (Erwerbs-) Bevölkerung. Letztere weicht dann von der "natürlichen" Wachstumsrate ab und das Problem verlagert sich auf die Bestimmung der Gewichte.

Die learning by doing-Hypothese beschränkt sich jedoch nicht auf die Erklärung der mit den Bruttoinvestitionen verbundenen Produktivitätseffekte. Darüber hinausgehend besagt sie auch, daß die zukünftige Produktivität anwachsen wird, weil die gegenwärtige Investition neues Wissen hervorbringt und die Lernfähigkeit des Faktors Arbeit verbessert. "The size and structure of the existing capital stock also affects productivity through its influence on the learning ability of the managers and workers. The adoption of new techniques is, therefore, partly dependent on the adaptability and learning capacity of these groups."²⁾

Eine Vertiefung der Darstellung des Arrow'schen "learning by doing - approach" soll hier nicht versucht werden; dies würde den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

-
- 1) "In fact, society has created institutions, education and research, whose purpose it is to enable learning to take place more rapidly; ebenda, S. 172.
 - 2) Vgl. Nadiri, M.L.: "Some Approaches...", a.a.O., S.1149 f.

Zusammenfassend kann aber festgehalten werden, daß die Arrow'schen Überlegungen für die Beurteilung von Wachstumswirkungen der Bildungsausgaben von grundlegender theoretischer Bedeutung sind: die staatlich bereitgestellte institutionsalisierte Ausbildung ist nach Arrow nicht die Grundlage des technischen Fortschritts oder der technische Fortschritt schlechthin. Sie dient lediglich der Beschleunigung der Anpassungsfähigkeit der Arbeitnehmer an die moderne Technologie. Der Motor der Steigerung der totalen Produktivität ist vielmehr die Bruttoinvestition. Für die wachstumsorientierte staatliche Ausgabenpolitik kann daraus geschlossen werden, daß neben den öffentlichen Ausgaben für die formale Ausbildung die öffentlichen Investitionen in Bereichen mit großem technischen Fortschritt nicht vernachlässigt werden dürfen, bzw. daß hier private Investitionen gefördert werden sollten.

Diese Schlußfolgerung kann auch noch auf andere Weise, in Verbindung mit der Theorie der öffentlichen Güter, gerechtfertigt werden. Das erworbene Wissen ist eine Funktion aller vergangenen Akkumulationsniveaus; es ist irreversibel.¹⁾ Die Fortschritte durch "learning by doing" wirken sich wie zunehmende Skalenerträge aus: die Produktmenge (output) steigt schneller als der Faktoreinsatz (input). Zum Zeitpunkt der "learning by doing" ermöglichen Bruttoinvestition ist jedoch noch nicht entschieden, an welche Produktionsfaktoren die Skalenerträge verteilt werden. Für den privaten Investor (Unternehmer) ist diese Frage aber bedeutsam. Denn wenn er die zunächst quasi als "externalis" auftretenden Skaleneffekte nicht internalisieren kann, wird er unter Umständen auf eine Investition verzichten, die zwar die soziale Grenzertragsrate, nicht aber seine private erhöhen würde. Nach der Theorie der öffentlichen Güter ist nun ein Minorreife des Staates angezeigt, da die sich an der privaten Grenzertragsrate orientierenden

1) Die Unterstellung des nichts vergessenden Menschen ist natürlich rigoros.

privaten Investitionen nicht gleichzeitig eine Maximierung der sozialen Grenzertragsrate gewährleisten würden: die privaten Investitionen wären im Hinblick auf ein gesellschaftliches Investitionsoptimum¹⁾ zu niedrig. Mit einem solchen privaten Investitionsverhalten wären also gesamtwirtschaftliche Wachstumsverluste verbunden.

Wollte man diese Überlegungen, die nur Plausibilitätscharakter haben, etwa in einem Modell präzisieren, müßte man zwischen privaten und staatlichen Investoren und ihrem spezifischen Investitionsverhalten unterscheiden, denn die gesellschaftliche Ertragsrate der Investitionen ist ja in Wirklichkeit nicht mit dem Grenzproduktivitätskriterium allein zu erfassen. Ferner müßten die Wirkungen der Ausbildung auf den technischen Fortschritt und seine Durchsetzung im Investitionsprozeß näher untersucht werden. Dazu wäre eine Beantwortung folgender Fragen unerläßlich: Was bestimmt den Wissensstand in einer Gesellschaft und wieviel tragen öffentliche Ausgaben zur Schaffung dieses Wissens bei? Wie und wann wird das neue Wissen durch Innovationen effizient? Welche Pionierindustrien oder Pionierunternehmer machen von neuen Techniken zuerst Gebrauch? Wie ist der Transmissionsmechanismus beschaffen, der für eine Verbreitung des neuen Wissens in der gesamten Volkswirtschaft sorgt? Welche externen Effekte entstehen durch die Anwendung neuen Wissens? Bei wem entstehen externe Gewinne und eventuell auch Verluste, und gibt es irgendeinen Kompensationsmechanismus für externals?²⁾

1) Diese Aussage setzt als Optimumkriterium die Maximierung der gesellschaftlichen Ertragsrate voraus. Darauf wird weiter unten noch ausführlicher eingegangen.
Vgl. Kapitel VI - VIII dieser Arbeit.

2) Vgl. dazu auch Nadiri, M.I.: Some Approaches..., a.a.O., S. 1146

Die Beantwortung dieser Fragen ist außerordentlich schwierig, weil Hypothesen über bestehende funktionale Zusammenhänge zwischen den angesprochenen Variablen mangels statistischer Daten nicht empirisch überprüft werden können.

Mit diesem Mangel ist auch eine Untersuchung von Nelson und Phelps behaftet, die den Zusammenhang zwischen Ausbildungsinvestitionen, der Durchsetzung des technischen Fortschritts und dem Wirtschaftswachstum nachgeht.¹⁾

Die Autoren gehen in einen neoklassischen Wachstumsansatz davon aus, daß der time-lag zwischen der Erzeugung von neuen Techniken und ihrer allgemeinen (von Branche zu Branche im einzelnen variierenden) Anwendung eine Funktion des Ausbildungsstandes (educational attainment) der Unternehmer und Manager ist. Es wird unterstellt, daß sowohl der durchschnittliche Ausbildungsstand, den man mit der relativen Humankapitalintensität gleichsetzen könnte, als auch die Grenzproduktivität der Ausbildung eine zunehmende Funktion des in der Praxis durchgesetzten technischen Fortschritts sind. Unter diesen Voraussetzungen läßt sich nachweisen, daß der Ertrag einer Ausbildungsinvestition um so größer ist, je schneller sich die Technologie entwickelt. Weiterhin läßt sich zeigen, daß ein höheres Ausbildungsniveau langfristig die Lücke zwischen theoretischem und praktisch durchgeführtem Fortschritt relativ verringert. Die Funktion für das Zusammenwirken von Ausbildung und technischem Fortschritt führt, sofern die Wachstumsrate des Fortschritts positiv ist, zu einem überproportionalen Anstieg des Sozialprodukts, d. h. es entstehen Skalenerträge und/oder externe Effekte. Externe

1) Vgl. hierzu Nelson, R.R. und Phelps, E.S.: Investment in humans, Technological diffusion, and Economic Growth, in American Economic Review, Papers and Proceedings, Vol. LVI, 1966, S. 69 ff, insbesondere S. 71 - 74 und den Diskussionsbeitrag dazu von Mirshleifer, J., ebenda, S. 81 f.

Effekte können z. B. als Nachahmung von Erfindungen durch weniger dynamische Unternehmer auftreten. "If innovations produce externalities, because they show the way to imitators, then education - by its stimulation of innovation - also yields externalities. Hence, the way of viewing the role of education in economic growth set forth here seems to indicate another possible source of divergence between the private and social return to education."¹⁾

Auch nach den Ergebnissen der Untersuchung von Nelson und Phelps besteht also Anlaß für staatliches Eingreifen. Zur Bestimmung von Ausmaß und Richtung öffentlicher Ausbildungsaktivitäten müßte aber ein konkreter Maßstab zur Messung der relativen Humankapitalintensität vorhanden sein, aber "no machinery has been given for determining educational attainment."²⁾

Weiterhin ist zu beachten, daß die einzelnen Branchen sowohl in dem erforderlichen Ausbildungsniveau als auch in Produktion und Verbreitung des technischen Fortschritts erheblich differieren. "Besides the production of new techniques there is the question of their transmission from one firm or industry to another. The speed and timing of diffusion depend strongly upon economic conditions and vary considerably among firms."³⁾ Die zur Untersuchung dieser Phänomene erforderlichen Partialmodelle müßten, um konsistent mit der Totalanalyse zu sein, mit sehr restriktiven, für alle Teilbereiche gleichermaßen gültigen Annahmen arbeiten.

Allen "vintage"-Modellen gemeinsam ist die Schwäche, die Ausbildungswirkungen in zu mechanistischer Weise mit dem technischen Fortschritt und den Sachkapitalinvestitionen

1) Vgl. Nelson, R.R.; Phelps, E.S., ebenda, S. 75

2) Ebenda, S. 74

3) Vgl. Nauri, M.: Some Approaches ..., a.a.O., S. 1149

verknüpft zu haben. Die Wachstumsrate des technischen Fortschritts selbst folgt auch in "embodiment"-Modellen- wie im neoklassischen Grundmodell- einem autonomen, exponentiellen Zeitrend, so daß zwar bezüglich des Einschleusungsmechanismus des Fortschritts die wichtige Erkenntnis gewonnen wurde, daß Ausbildung und Wissen einerseits und Sachkapitalbildung andererseits im weiter oben näher beschriebenen engen (wechselseitigen) Zusammenhang stehen können. Bezüglich der eigentlichen Bestimmungsgründe des Fortschritts konnten aber gegenüber den Modellen mit nicht inkorporiertem technischem Fortschritt keine bedeutenden weiterführenden Ergebnisse erzielt werden. Insbesondere wurde der eigenständige Effekt der Ausbildung, über Qualitätsveränderungen des Faktors Arbeit die globale Produktivität verbessern zu können, vernachlässigt. Tatsächlich hat jedoch die Verbesserung der Qualität des Faktors Arbeit eine durchaus eigenständige Bedeutung im Wachstumsprozeß, die von Bildungsökonomern im Rahmen des Konzepts des technischen Fortschritts zu erfassen versucht wurde. Darauf soll im nächsten Abschnitt näher eingegangen werden.

4. Der im Faktor Arbeit inkorporierte technische Fortschritt als Arbeitshypothese der theoretischen und empirischen Bildungsökonomie

Implizit unterliegt den empirischen Untersuchungen von Schultz¹⁾, Denison²⁾ und anderen eine neoklassische Pro-

1) Schultz, T.H.: Investment in Human Capital, American Economic Review, Vol. LI, 1961, S. 1 - 17; derselbe: Bildung und Wirtschaftswachstum, auszugsweise Übersetzung von: Education and Economic Growth, erschienen in Henry, N.B. (Hrsg.): "Social Forces Influencing American Education, National Society for the Study of Education, Part II, Chicago 1961, S. 46 - 88 in Hufner, A. (Hrsg.), Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, a.a.O., S. 231 - 244, insbesondere S. 239 ff.

2) Denison, E.F.: The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives Before Us, Committee for Economic Development, Supplementary Paper No. 13, New York 1962; derselbe mit Poullicher, J.P.: Why Growth Rates Differ, Postwar Experience in Nine Western Countries, Washington 1967.

duktionsfunktion, die den technischen Fortschritt analog dem Vorgehen beim 'capital - embodied technical progress' vollständig im Faktor Arbeit inkorporiert und anschließend den einzelnen Komponenten der Qualitätsverbesserung der Arbeit nachgeht. Wichtige Grundannahme ist auch in diesen Arbeiten die Produktivitätsentlohnung der Faktoren.¹⁾

Die embodiment - Hypothese kann in zweifacher Weise nutzbar gemacht werden. Man kann wie Denison von einer aggregierten Produktionsfunktion mit 'labor-embodied technical progress'²⁾ ausgehen und versuchen, die verschiedenen Determinanten des Wachstums der Vergangenheit zu isolieren. Die Produktionsfunktion dient dann quasi als Organisationsschema der Volkswirtschaft. Man kann die Produktionsfunktion aber auch zur Schätzung der im Hinblick auf eine bestimmte Wachstumsrate notwendigen Werte der Parameter verwenden und versuchen, Interdependenzen von Quantität und Qualität der Faktoren aufzudecken und zu berücksichtigen.

Entsprechend können auch die empirischen Untersuchungen von Denison und Griliches³⁾ unter diesen zwei Aspekten

- 1) "If workers with one level of education earn 50 % more, on the average, than o t h e r w i s e s i m i l a r individuals with less education they will be counted ... as 50 % more labor. The reason is by now familiar: Average earnings of large groups of individuals are taken to be proportional to the average values of their marginal products." Vgl. Denison, E.F.: Why Growth Rates Differ, a.a.o., S. 79.
- 2) Eine Qualitätsveränderung der Arbeit ist allerdings nicht ohne weiteres mit dem "embodiment - effect" identisch. Der embodiment effect "refers only to quality improvement associated with vintage of capital or cohort of labor. For example, productivity increases due to sex and race characteristics (as a point in time) are not part of the embodiment effect, while improvements due to age and education are part of it." Nadiri, M.J.: a.a.o., S. 1143. Die Mißverständnisse, die im Anschluß an Denison's Arbeit auftraten, beruhen nicht selten auf solchen Definitionsproblemen.
- 3) Vgl. z.B. Griliches, Z.: Production Functions in Manufacturing, Some Preliminary Results, in Brown, M. (Hrsg.) The Theory and Empirical Analysis of Production, NBER, New York 1967, S. 275 - 322; derselbe: Production Functions in Manufacturing: Some Additional Results, in Southern Economic Journal, Bd.35, 1968, S. 151-156;

betrachtet werden. Denison selbst neigt eher dazu, die Produktionsfunktion als Organisationsschema der Volkswirtschaft anzusehen. Formal gilt für das Wachstum des Sozialprodukts:¹⁾

$$dY = \delta \left[\sum_{i=1}^n a_i dX_i + \sum_{j=1}^m y_j + F^* \right] \quad (V.10)$$

Darin ist δ ein Skalenparameter; a_i sind die relativen Anteile der Faktoren X_i , d. h. von Kapital und Arbeit, unterteilt nach verschiedenen Arten von Kapital einschließlich Investitionen im Ausland, Beschäftigungsänderungen und Strukturänderungen bei den Beschäftigten. Störende Einflüsse, wie z. B. nicht optimale Allokation der Ressourcen in bestimmten Bereichen, institutionelle Behinderungen des die Produktivitätsentlohnung zumindest näherungsweise garantierenden Marktmechanismus, unzureichende Gesamtnachfrage, lags in der Verwirklichung der bestmöglichen Technik sowie Schwierigkeiten bei der Aufteilung des technischen Wissens und der Skaleneffekte auf die Faktoren²⁾ werden (formal) durch y_j erfaßt. Es ist klar, daß die Aufzählung der "Störfaktoren" und ihre Benennung leichter ist als eine exakte Messung und Bewertung. Die dann noch verbleibende Restgröße F^* ist ein sehr problematischer Parameter, der im internationalen Vergleich von Land zu Land stark variiert, dessen Größe ziemlich willkürlich geschätzt und dessen Bedeutung im Einzelfall noch ungeklärt ist.³⁾

Ohne das detaillierte, teilweise komplizierte, teilweise umstrittene Rechenverfahren Denisons in einzelnen zu er-

Jorgenson, D. und Griliches, Z.: The Explanatation of Productivity Change, in *Review of Economic Studies*, Bd. 34, 1967, S. 249 - 284.

- 1) Vgl. Denison, E.F.: Production Function Implicit in "Why Growth Rates Differ", hektographiert 1969, zitiert nach Nadiri, M.J.: Some Approaches ..., a.a.O., S.1166.
- 2) Die relativen Einkommensanteile der Faktoren sollen sich nach wie vor zu eins ergänzen.
- 3) Vgl. die Besprechung von Vogt, W.: Why Growth Rates Differ, in *Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik*, Bd. 183, 1969/70, S. 321

läutern, sollen nur die Ergebnisse seiner Rechnung kurz am Beispiel der BRD dargestellt werden¹⁾: In der BRD betrug die Wachstumsrate des Sozialprodukts im Durchschnitt der Jahre 1950 - 1962 7,26 %. Diese Rate wird zurückgeführt auf die bereinigten Input-Steigerungen von Arbeit (+1,37 %) und Kapital (+1,41 %) sowie auf technischen Fortschritt und Skalenerträge (+4,48 %). Nach Denison ist nämlich zu unterscheiden zwischen

- (1) "the quantity and quality of inputs (including the education of the labor force) that govern the output with a given stock of knowledge" und
- (2) "society's stock of knowledge relevant to production, which (along with other conditions) governs the output obtained with given inputs."

Im ersten Punkt werden die Qualitätsverbesserungen der Arbeit angesprochen, die zu einer Vergrößerung des Volkseinkommens geführt haben. In fast allen Ländern im Rahmen der Untersuchung Denison's spielt die Ausbildung (education) der Arbeitskräfte hier die entscheidende Rolle.

Im zweiten Punkt werden die "advances of knowledge" hervorgehoben. "Advances in technological and managerial knowledge, including business organization, permit more product to be produced with the same inputs."³⁾ Von Denison im Restwertverfahren ermittelt, stellt der "Fortschritt des Wissens" als Sammelbezeichnung im wesentlichen den nicht weiter erklärten Rest des technischen Fortschritts und eventuell auftretende Skalenerträge dar.

Die Qualität der Ausbildung der Arbeitskräfte wird nun in der Weise berücksichtigt, daß die Einkommensdifferenzen,

-
- 1) Vgl. Denison, E.F.: Why Growth Rates Differ ..., a.a.O., Tabellen 21 - 11, 21 - 12 (S. 308) sowie die Erläuterungen dazu (S. 228 ff).
 - 2) Vgl. Denison, E.F.: Why Growth Rates Differ, a.a.O., S. 79
 - 3) Ebenda, S. 9

die auf die unterschiedliche Dauer der Ausbildung ansonsten gleichgearteter (vor allem gleichaltriger) Arbeitskräfte zurückzuführen sind, als Index für Qualitätsunterschiede benutzt werden. Als Ausbildung wird nur die statistisch zu belegende formale Schulausbildung berücksichtigt; die in der Praxis bedeutsame und für die capital-embodiment-Hypothese entscheidende Ausbildung am Arbeitsplatz (z. B. on the job training) bleibt außer Ansatz.

Denison berücksichtigt die Tatsache, daß nicht alle Einkommensunterschiede der unterschiedlichen Ausbildungsdauer zurechenbar sind, dadurch, daß er 40 % der Einkommensdifferenzen auf "innate ability", Ausdauer und andere Eigenschaften und Verhaltensweisen der Arbeitskräfte bezieht und nur 60 % der Ausbildungsdauer zuschreibt. "Diese Annahme ist natürlich willkürlich und kann als einzige Rechtfertigung die Tatsache ins Feld führen, daß jede andere Aufteilung der Einkommensunterschiede genau so willkürlich ist."¹⁾

Selbst wenn man die 60 %-Hypothese als Durchschnittswert akzeptiert, müßte das Zustandekommen dieses Durchschnitts analysiert werden, wenn Bildungsausgaben unter wachstumspolitischen Zielsetzungen getätigt werden sollen. Denn es ist nicht zu erwarten, daß die Einkommensdifferenzen in allen Branchen und Sektoren gleich sind und genau den Ausbildungsunterschieden entsprechen. Es müßte gewissermaßen die Struktur der Einkommensdifferenzen zwischen den verschiedenen Ausbildungsniveaus, aber auch innerhalb des gleichen Ausbildungsstandes, unterschieden nach Branchen und Sektoren, offengelegt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn Produktivitätsentlohnung nur tendenziell und auch nur in Durchschnitt und nicht im Einzelfall verwirk-

1) Vgl. Walter, H.: Der technische Fortschritt ..., a.a.O., S. 168.

licht ist. Das bedeutet, daß bei der Analyse einer spezifischen Einkommensdifferenz nicht nur die 60 %-Hypothese, sondern auch die Basis, die Einkommensdifferenz selbst und ihre Entstehung kritisch überprüft werden müssen.

Darüber hinaus müßten Änderungen in der Qualität der Ausbildung und Strukturveränderungen innerhalb der Ausbildungszweige berücksichtigt werden, Aufgaben, die schon am statistischen Ausgangsmaterial scheitern.

Unter den Annahmen Denisons betrug der Beitrag der Ausbildung der Arbeitskräfte zur Wachstumsrate (= 100 %) in der BRD für den angegebenen Zeitraum nur 2 %; auch in der Unterperiode 1955 - 1962, die von der unmittelbaren Nachkriegswirtschaft nur noch schwach beeinflußt war, war der Beitrag der Ausbildung nicht höher. Anders ausgedrückt: von der gesamten Wachstumsrate von 7,26 % werden nur 0,11 % durch die Ausbildung erklärt im Vergleich zu den USA in denen 0,49 % der Wachstumsrate von 3,32 %, d. h. 15 % des Wachstums auf verbesserte Ausbildung zurückgehen. Ob das "schlechte" Ergebnis für die BRD tatsächlich mit ungenügenden öffentlichen Bildungsanstrengungen zu begründen ist, wie in der politischen Tagesdiskussion öfter behauptet wird, darf aufgrund der nicht immer durchsichtigen Schätzmethoden Denisons und der Problematik internationaler Querschnittsvergleiche¹⁾ bezweifelt werden. Insbesondere wird die von Denison gewünschte Unterscheidbarkeit der Wachstumskriterien (1) und (2) tatsächlich nicht vorhanden sein.

Denison geht also davon aus, daß in der BRD von 62 % des Wachstums (= 4,48 % der Wachstumsrate) 40 % auf technischen Fortschritt und 22 % auf Skalenerträge zurückzuführen sind und beim technischen Fortschritt wiederum die "ad-

1) Vgl. Frey, R.L.: Zur Problematik von Querschnittsvergleichen als Grundlage für die Infrastrukturplanung, in Jochimsen, R. u. Simonis, K.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, a.a.O., S. 177 - 186.

vances of knowledge" mit 11 % vertreten sind. Diese Ergebnisse sind insofern fragwürdig, als einmal die Ermittlungsmethode für die BRD in Frage zu stellen ist,¹⁾ die an den Verhältnissen in den USA anknüpft und verbleibende Restgrößen im Wege der "Schätzung" verteilt. Zum anderen kann die analytische Trennung von "education" und "advances in knowledge" nicht von ihrer tatsächlichen Interdependenz als Wachstumsdeterminanten absehen: Das konstatiert auch Denison, wenn er sagt, "that the education of the labor force as a whole, and particularly the number of highly educated individuals, may be among the factors that influence the pace of inventions, new ways of organizing production, and new business practices that reduce unit costs and increase the output that can be obtained with given inputs (including labor of constant skills) ..." ebenso ... "it is also true that advances of knowledge change the content of education."²⁾ Aus theoretischen und statistischen Gründen kann Denison diese "externen" Effekte bzw. den induzierten technischen Fortschritt nicht erfassen und messen, obwohl sie von großer Bedeutung sein können. Weiterhin ist kritisch anzumerken, daß speziell die "advancements in knowledge" von Denison unabhängig von der Investitionsquote geschätzt werden, d. h. daß der learning by doing-Effekt vernachlässigt wird. Allgemein gilt vielmehr, daß "interactions among labor and capital could be quite substantial and their adjustments may not be independent of each other."³⁾ Die Verdienste Denisons liegen aber zweifellos darin, daß er von einer neoklassischen Produktionsfunktion als Organisationsschema der Volkswirtschaft implizit ausgehend erstmals quantitative Vorstellungen von der Bedeutung der Ausbildung und des technischen Wissens für die Wachstumsrate der Volkswirtschaft vermittelt hat.

1) Vgl. Denison, E.F.: Why Growth Rates Differ, a.a.O., S. 201 ff. und Tabelle 21 - 12.

2) Vgl. Denison, E.F.: Why Growth Rates Differ, a.a.O., S. 79

3) Vgl. Nardin, A.O.: Some Approaches ..., a.a.O., S. 1167.

interpretiert man die Produktionsfunktion nicht nur als Organisationsschema der Volkswirtschaft, sondern benutzt man sie zur theoretischen Schätzung der Wachstumsparameter, so kann man realistischweise nicht davon ausgehen, daß der technische Fortschritt entweder nur kapitalgebunden oder nur im Faktor Arbeit inkorporiert ist und die Restgröße dadurch weitgehend verschwindet. Betrachtet man den realistischen Fall des in allen Faktoren inkorporierten technischen Fortschritts, so kann man in Erweiterung der Beziehung (V.6) formal mit Nelson für das Sozialprodukt schreiben

$$Y(t) = \alpha \cdot L(t)^q(t)^m \cdot J(t)^{1-m} \cdot e^{F^*t} \quad (V.11)$$

In (V.11) steht J wiederum für den Faktor Kapital einschließlich inkorporiertem technischen Fortschritt, L für die "rohe", ungewogene Quantität des Faktors Arbeit und q für die Qualitätsverbesserung der Arbeit im Sinne Denisons, d. h. für die Verbesserung der Altersstruktur und der Ausbildung der Arbeitskräfte. Das Restglied e^{F^*t} , der um die embodiment-Effekte verminderte autonome technische Fortschritt, enthält auch die Skaleneffekte, die nach Denison beträchtlich sein können,¹⁾ so daß weiter gilt $m + n = 1$. Schreibt man für die Wachstumsrate der Qualitätsverbesserung der Arbeit $\frac{\Delta q}{q} = \gamma_L$, so ergibt sich für die Wachstumsrate des Sozialprodukts der Ausdruck²⁾

$$g_y = m\pi + (1-m)g_K + [m\gamma_L + (1-m)\gamma_K - (1-m)\gamma_K\Delta\bar{a} + F^*] \quad (V.12)$$

Der Ausdruck in der eckigen Klammer steht wiederum für den gesamten technischen Fortschritt.

- 1) Auf das fragwürdige Schätzverfahren braucht hier nicht mehr eingegangen zu werden.
- 2) Vgl. Formel (V.9) auf S.233 dieser Arbeit. Gleichung (V.12) unterscheidet sich von (V.9) dadurch, daß das Restglied F^* die Zuwachsrate des in der Arbeit inkorporierten technischen Fortschritts γ_L , die noch mit der partiellen Produktionselastizität m gewichtet wird, also $m\gamma_L$, nicht mehr enthält.

Mit Recht weist Nelson darauf hin, daß die Größen γ_L und γ_K nicht unmittelbar vergleichbar sind, da γ_K für die Qualitätsverbesserung des Kapitals auf der Berechnungsbasis des neuen Kapitals, γ_L dagegen für die geschätzte Qualitätsverbesserung des Faktors Arbeit auf der Berechnungsbasis einer durchschnittlichen Arbeitsqualität stehe¹⁾. Diese Schwierigkeit läßt sich vermeiden, wenn man wie Denison annimmt, daß durch die Ausbildung nur die Qualität der neu in den Produktionsprozeß eintretenden Arbeitskräfte verbessert wird. Dann werden γ_L und γ_K unmittelbar vergleichbar; γ_L selbst wird bestimmt durch den anhand von Einkommensdifferenzen geschätzten Beitrag der formalen Schulausbildung auf der einen, durch Änderung der Alters- und Geschlechtsstruktur der Arbeitsbevölkerung und Verkürzungen der wöchentlichen Arbeitszeit bei mit abnehmender Rate zunehmender Produktivität der Arbeitsstunde auf der anderen Seite.²⁾

Formal wäre es auch hier nicht allzu schwierig, eine Veränderung des Altersaufbaus der im Faktor Arbeit inkorporierten Ausbildung zu berücksichtigen. Analog zu den Überlegungen zum im Kapital inkorporierten Fortschritt könnte man auch beim Faktor Arbeit nach durchschnittlicher Qualität und verbesserter Qualität der jeweils gerade aus dem Ausbildungssystem entlassenen Arbeitskräfte unterscheiden. Die jeweils jüngsten Arbeitskräfte wären dann die qualitativ besten - eine Unterstellung, die von Praktikern sehr skeptisch beurteilt werden dürfte. Man könnte jedoch sagen, daß die jeweils jüngsten Arbeitskräfte *p o t e n t i e l l* die qualitativ besten sind und insofern mit dem theoretisch möglichen Fortschritt beim Kapital vergleichbar sind.

-
- 1) vgl. Nelson, R.R., *Aggregate Production Functions ...*, a.a.O., S. 588.
 - 2) In der formalen Argumentation werden also sowohl die "educational attainments" als auch die "advances in knowledge" berücksichtigt.

Ebenfalls in Analogie zum "vintage approach" beim Kapital könnte man die Veränderung der Altersstruktur der Qualifikationspyramide durch den Ausbildungs- und Erwerbsprozeß sehen. Je länger die Ausbildung dauert, desto später findet der Eintritt ins Erwerbsleben statt und desto jünger ist der jeweilige durchschnittliche Bestand an Wissen in der Erwerbsbevölkerung. Dieser Effekt wird verstärkt durch ein im Durchschnitt früheres Ausscheiden der Arbeitskräfte aus dem Erwerbsleben.

Ebenso könnte man in die gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion eine der Abschreibung beim Kapital vergleichbare Wertminderung des Wissens (Vergessen und schnelles Veralten des "conventional wisdom") sowie Brutto- oder Nettoinvestitionen in die Ausbildung während des Erwerbslebens (z.B. Erwachsenenbildung) mit einbeziehen.

Solche Erweiterungen der Produktionsfunktion sind jedoch für die praktische Planung der Bildung und ihrer Finanzierung von nicht allzu großer Relevanz, da sie wohl kaum operationalisiert werden können. Für die mangelnde Operationalität sind vor allem statistisch-praktische Gründe verantwortlich. Aber auch theoretische Unvollkommenheiten, wie z. B. die dann notwendig werdenden rigorosen Annahmen der Grenzproduktivitätstheorie¹⁾ und das Fehlen einer unabhängig von der neoklassischen Gleichgewichtsvorstellung ausgebauten und getesteten Investitionsfunktion verhindern die Nutzbarmachung der in Gleichungen (V.11) und (V.12) angedeuteten funktionalen Zusammenhänge.

Dennoch haben die formalen Erörterungen nicht nur didaktischen Wert, zeigen sie doch einmal die Komplexität des Verhältnisses der Produktionsfaktoren untereinander und ihr Zusammenwirken mit dem technischen Fortschritt

1) So wird z.B. ständige Vollausslastung aller Kapazitäten unterstellt, eine Annahme, die für empirische Untersuchungen besonders problematisch ist.

selbst dann, wenn wie in der neoklassischen Theorie eine "natürliche Ordnung" in ganz bestimmter Weise für gleichgewichtiges Wachstum sorgt. Die Ausführungen haben auch deutlich gemacht, daß die Ausbildung nur eine der vielen Voraussetzungen der Produktivität ist und ihre spezielle Wirkung auf das Wirtschaftswachstum nur im Zusammenwirken mit den jeweils konkret vorhandenen anderen Produktionskräften abgeleitet werden kann: "embodied and disembodied technical progress are entwined."¹⁾

5. Der Einfluß von Meß- und Anpassungsmethoden auf die Schätzung der Faktorproduktivität im embodiment-Modell

Erste empirische Untersuchungen von Produktionsfunktionen mit inkorporiertem und nicht inkorporiertem technischen Fortschritt unter alternativen Annahmen über den Grad der Qualitätsverbesserung von Arbeit und Kapital und unter Berücksichtigung der die Ergebnisse wesentlich beeinflussenden schwankenden Auslastungen der Kapazitäten im Zeitablauf (konjunkturelle Beschäftigungsschwankungen) wurden z. B. von Intriligator, Szakolczai und Stahl für die USA mit Hilfe von Regressionsanalysen vorgenommen.²⁾

Methodisch lehnen sich die genannten Autoren an Solow an.³⁾ Die Faktoringputs werden unter alternativen Annahmen über den Grad des inkorporierten technischen Fortschritts (und dementsprechend über das Ausmaß des nicht inkorporierten Fortschritts) geschätzt. Anschließend werden die ver-

1) Vgl. Nadiri, H.J.: Some Approaches..., a.a.O., S. 1165

2) Vgl. Intriligator, J.D.: Embodied technical change and productivity in the United States 1929 - 1958, in: Review of Economics and Statistics, Vol. XLVII, 1965, S. 65 - 70, sowie Szakolczai, G. und Stahl, J.: Increasing and decreasing returns to scale in the constant elasticity of substitution production function, in: Review of Economics and Statistics, Vol. LI, 1969, S. 84 - 90.

3) Vgl. Intriligator, J.D., a.a.O., S. 66

schiedenen Faktorinputreihen und die Korrelationskoeffizienten der mit diesen Faktorinputreihen geschätzten Produktionsfunktionen miteinander verglichen. Zyklische Schwankungen der Faktorauslastung werden mit Hilfe einer Unterbeschäftigungsrate (prozentuale Abweichung der tatsächlichen Arbeitsstunden von den möglichen Arbeitsstunden bei Vollbeschäftigung) in der Produktionsfunktion berücksichtigt.

Bei gegebenem Output, für dessen Messung man z. B. die Werte des Bruttosozialprodukts heranziehen kann,¹⁾ variiert die Schätzung der faktorspezifischen Produktivitäten mit den verwendeten gewogenen oder ungewogenen Faktorinputreihen.

So zeigt sich z.B. sowohl im Cobb-Douglas-Modell mit einer Substitutionselastizität von eins (Intriligator) als auch in einem CES-Modell mit variablen Skalenerträgen (Szalkolczai und Stahl), daß die Korrelationskoeffizienten größer und die Standardfehler der Schätzung kleiner werden, wenn ein hohes Maß an inkorporiertem technischen Fortschritt beim Faktor Kapital angenommen und für den Faktor Arbeit ein ungewogener Index²⁾ verwendet wird, als wenn umgekehrt ein hohes Maß an inkorporiertem technischen Fortschritt beim Faktor Arbeit z. B. durch Berücksichtigung der von Denison berechneten Qualitätsänderung (Arbeitszeitverkürzung, Erziehung, geschlechtsspezifische Zusammensetzung der Arbeiter) unterstellt wird. "This result points to the conclusion that technical change embodied in capital was important for the period chosen while technical change embodied in labor was not as important."³⁾ Dieses Ergebnis ist jedoch in hohem Maße ab-

- 1) Ein großes Problem besteht dann aber darin, mit welchen Werten die staatlichen Leistungen in das Bruttosozialprodukt eingehen. Meist wird es so "gelöst", daß der staatliche Sektor aus der Berechnung ausgeschlossen wird.
- 2) Das könnte z. B. ein Index der Zahl der Beschäftigten oder der Beschäftigtenstunden sein.
- 3) Intriligator, M.D., a.a.O., S. 70. Untersuchungsperiode ist der Zeitraum 1929 - 1958.

hängig von der Art der verwendeten Input-Indices. Es ist sehr wohl möglich, daß "... statistical methods applied in order to correct for ... quality changes are not yet elaborate enough, and thus may lead to distorted values of computed parameters."¹⁾

Neben den Qualitätsaspekt ist die Frage der vollen Ausnutzung der Faktoren von Bedeutung. Es wurde schon erwähnt, daß eine eventuelle Unterauslastung der Arbeitskräfte bei der Berechnung des Arbeitseinsatzes berücksichtigt werden kann, was allerdings eine allseits akzeptierte Definition der Normalauslastung voraussetzt.

Das Problem der Erfassung von Auslastungsschwankungen beim Kapital ist ebenfalls noch weitgehend ungelöst. Es liegt noch keine von der allgemeinen Beschäftigungssituation unabhängige Schätzung der Nutzung des Kapitalstocks vor, so daß die Schlußfolgerung Intriligator's, der im Kapital inkorporierte Fortschritt sei der bedeutsamere Teil des Fortschritts, dementsprechend relativiert werden müßte.

Auch die Skaleneffekte sind von den verwendeten Arbeitseinsatzindizes nicht unabhängig. Bei der Verwendung ungewogener, "roher" Arbeitseinsatzdaten ist die sich ergebende Produktionsfunktion homogen und annähernd vom Grade 1,5.²⁾ Benutzt man dagegen die von Denison ermittelten qualitätsbereinigten Arbeitsinputkoeffizienten, treten geringere Skaleneffekte auf (Homogenitätsgrad ≈ 1). Die Skalanelastizität ist nun offenbar negativ korreliert mit der Beschäftigungsrate. Dadurch steigen die Skalenerträge in der Rechnung dann, wenn die Beschäftigungsrate zurückgeht und eine Korrektur der Input-Daten unterlassen wird.

1) Szakolczai, G.; Stehl, J., a.a.O., S. 39.

2) Vgl. hierzu die Tabellen 1 bis 3 bei Szakolczai und Stehl, a.a.O., S. 13.

Ob sich dieser Vorgang in der Wirtschaft nun tatsächlich abspielt oder ob sich dieses Ergebnis nur durch die Art der Berechnung praktisch als Restgröße einstellt, kann nicht a priori entschieden werden. Es kann also auch nicht mit Gewißheit gesagt werden, ob die qualitätsbereinigten Arbeitsinputkoeffizienten Denison's falsifiziert worden sind oder ob die spezifischen Homogenitätsannahmen der empirischen Untersuchungen Intriligator's, Szakolczai's und Stahl's und ihre weiteren Implikationen selbst einer kritischen Überprüfung unterzogen werden müssen.

Keinesfalls kann aus diesen Ergebnissen geschlossen werden, daß es sich nicht lohne, dem Faktor human capital und seiner Beeinflussung durch öffentliche und private (Mehr-) Ausgaben nachzugehen. Vielmehr scheinen hier eher die vorliegenden statistischen Daten Denisons den hohen Ansprüchen der Modelle nicht zu genügen, was einerseits die Verbesserung der empirischen Grundlagen, andererseits auch eine "Anpassung" der Modelle erforderlich macht. Jedoch dürfen die Gefahren einer solchen Anpassung von Daten und/oder Modellen auf keinen Fall unterschätzt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn die auf unterschiedliche Weise ermittelten und "angepaßten" Input-Indices und die oft schon durch die Rechenoperationen im voraus festgelegten Ergebnisse zur Beurteilung der realen Entwicklung herangezogen und damit bildungspolitische Aktivitäten begründet werden. Einen eindrucksvollen Beleg für den Einfluß von Meßmethoden auf die Zurechnung von Produktivitätsfortschritten auf die Produktionsfaktoren geben Christensen und Jorgenson.¹⁾

Jede Veränderung eines Faktorinput setzt sich zusammen aus einer Änderung der reinen Bestandsgröße (= stock, z.B.

1) Vgl. Christensen, L.R. und Jorgenson, D.W.: U.S. Real Product and Real Factor Input, 1929 - 1967, in Review of Income and Wealth, Vol. 16, 1970, S. 19-50

Erwerbstätige), seiner Qualität (= quality change, z.B. Strukturänderungen nach Masse, Geschlecht, Alter sowie die wichtige Ausbildungskomponente, geschätzt anhand der vollendeten Schuljahre) und den Auslastungsgrad (= relative utilization, z. B. effektive Arbeitsstunden). Gerade für den hier zur Erklärung herausgegriffenen Faktor Arbeit zeigt sich in der Untersuchung, daß die Qualitätsverbesserung einen wesentlichen Anteil an der Zunahme des Faktoreinsatzes hat. Wie die Tabelle 6 erkennen läßt, gilt dies in den USA vor allem für die Nachkriegszeit 1948 - 1967.

Tabelle 6 ¹⁾ Wachstumskomponenten der Einsatzfaktoren, 1929 - 1967 (geometrische^{a)} durchschnittliche jährliche Wachstumsraten)

	1929-48	1948-67	1929-67
1. Kapital			
a. Bestandsveränderung	0,00	3,24	1,62
b. Qualitätsveränderung	0,30	0,94	0,62
c. relativer Auslastungsgrad	0,89	0,26	0,58
2. Arbeit			
a. Bestandsveränderung	0,99	0,89	0,94
b. Qualitätsveränderung	0,59	0,74	0,67
c. relativer Auslastungsgrad	-0,13	-0,11	-0,12

a) Bei der geometrischen Berechnung lassen sich die einzelnen Wachstumsraten addieren, da sie automatisch "richtig" gewichtet sind.

Auch im Durchschnitt der Jahre 1929 - 67 beträgt der prozentuale Anteil der Qualitätssteigerung der Arbeit am gesamten Zuwachs des Arbeitseinsatzes innerhin annähernd 80 %, sieht man von Auslastungsschwankungen ab. Im Vergleich dazu beträgt die Qualitätskomponente beim Kapital nur knapp 30 % der Faktoreinsatzserhöhung.

1) Vgl. Christensen, L.R. und Jorgenson, D.W., ebenda, S. 39, Tabelle 7.

Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den vorher referierten Arbeiten Intriligator's, Szakolczai's und Stahl's. Da die empirischen Ausgangsmaterialien in allen Fällen Daten der US-amerikanischen Wirtschaft waren, kann der Widerspruch nur in der Interpretation des Zahlenmaterials¹⁾ und in den speziellen Annahmen der Produktionsfunktion liegen.

Nimmt man die sich aus der Sozialproduktrechnung ergebenden Outputdaten als gegeben hin und will man die Zunahme der gesamten Produktivität messen, so hängt das Ergebnis von der Wahl des Maßes für die Einsatzfaktoren ab. Die Zunahme der gesamten Produktivität wird errechnet als die Differenz zwischen Wachstum des gesamten Outputs und Wachstum des Faktoreinsatzes. Je nach Definition des Faktoreinsatzes differiert der ermittelte "reine" Produktivitätszuwachs ceteris paribus um bis zu 100 %, wie die nachfolgende Tabelle zeigt (siehe S. 258).

Setzt man z. B. die in B. 1. von Christensen und Jorgensen ermittelte, bereinigte Input-Reihe für den Zeitraum 1929-67 in Beziehung zum Output, so läßt sich aus der Tabelle ablesen, daß die Wachstumsrate von 3,16 % zu etwa einem Drittel (1,13 %) auf die gestiegene Gesamtproduktivität, zu zwei Dritteln ($3,16 \% \cdot \frac{2}{3} = 2,03 \%$) auf vermehrten und verbesserten Faktoreinsatz zurückzuführen ist.

1) Zur Kritik des Zahlenmaterials meint Kuznets: "Thus, the increasingly accepted view that formal education, at least in part, is investment and should be reflected in measures of input of labor is inconsistent with present national economic accounting concepts and practices, in which outlays on education, by individuals or government, are treated as final consumption. Consistency could be attained by recasting the national accounting concepts and system."
Vgl. Kuznets, S.: Economic Growth of Nations, Total Output and Production Structure, Cambridge (Mass.) 1971, S. 51

Tabelle 7:¹⁾ Wachstum des realen Bruttoinlandsprodukts in den USA, 1929 - 1957 und Wachstum der totalen Faktorproduktivität bei alternativen Meßmethoden (durchschnittliche jährliche Wachstumsrate) der Inputs.

	1929-48	1948-67	1929-67
A.output			
Gross private domestic output	2,37	3,96	3,16
B.input			
1.Actual labor and capital services a)	1,03	1,23	1,13
2.Actual labor services; potential capital services b)	1,42	1,35	1,38
3.Potential labor and capital services	1,34	1,28	1,31
4.Potential labor services; capital stock c)	1,46	1,67	1,56
5.Labor and capital stock	1,80	2,10	1,95
6.actual labor services; capital stock (Denison)	1,54	1,74	1,64
7.Man-hours and capital stock (Solow)	2,26	2,25	2,25

Anmerkungen:

- a) "actual services" sind die um Qualität und Ausnutzung bereinigten Reihen
- b) "potential services" sind die um Qualität bereinigten Reihen
- c) "stock" sind die unbereinigten Bestandsreihen

Interessant ist der Vergleich von B.1 und B.6 der Tabelle. Denison korrigiert den Kapitalstock - wie weiter oben gezeigt - nicht um Qualitätsänderungen und Auslastungsschwankungen. Dadurch kommt er insgesamt zu einer höheren Produktivitätsschätzung (1,54 nach B.6 im Vergleich zu 1,13 nach B.1 bei Christensen und Jorgenson während der gesam-

1) Vgl. Christensen/Jorgenson, a.a.O., S. 46 f., in Anlehnung an Tabellen II und 12.

ten Untersuchungsperiode) und zu niedrigeren Werten für die Zunahme des realen Faktorinput. Der reale Faktorinput stieg nach Denison um 1,52 % (3,16 % (A) ./ 1,64 % (B.6) = 1,52 %) im Vergleich zu 2,03 % bei Christensen und Jorgenson.

Auch in dieser Untersuchung ist nicht a priori zu entscheiden, welche der Schätzungen die richtige ist. Man kann aber aus den in Tabelle 7 dargestellten Ergebnissen schließen, daß der im Faktor Arbeit inkorporierte technische Fortschritt beträchtlich zu sein scheint, was vor allem durch einen Vergleich von B.6 und B.7 bestätigt wird.

6. Zusammenfassung

Wenn man berücksichtigt, daß Denison vor allem die Verbesserung der formalen Ausbildung für die Qualitätserhöhung der Arbeitskräfte verantwortlich macht, kann hieraus auch auf die Bedeutung der staatlich bereitgestellten Ausbildung und die Wachstumswirksamkeit von Ausbildungsinvestitionen geschlossen werden. Allerdings ist es im Rahmen der Modellrechnungen nicht möglich, Angaben über die notwendige oder auch nur über die sinnvolle Höhe der Staatsausgaben zu machen. Denn einmal wird der Sektor Staat gar nicht oder nur unvollkommen berücksichtigt, zum anderen existiert im reinen neoklassischen Modell keine eigentliche Investitionsfunktion.¹⁾ Im reinen Gleichgewichtsmodell ist eine explizite Investitionsfunktion nicht notwendig, da die optimale Investition sich - wie angedeutet - quasi automatisch ergibt.²⁾

1) Vgl. hierzu die Erläuterungen auf S.217 f. dieser Arbeit

2) Einzelheiten dazu siehe Phelps, E.: Die goldene Regel der Akkumulation: eine Fabel für Wachstumstheoretiker, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, a.a.V., S. 353-365.

Vgl. dazu auch Kapitel VI und VII dieser Arbeit.

Bezieht man aber den sich nicht nur am Marktpreis orientierenden Staat mit ein und beachtet man ferner, daß der nicht inkorporierte Teil des technischen Fortschritts (bei Christensen/Jorgenson die totale Faktorproduktivität) nicht vollständig "vom Himmel fällt" und zum Teil auch z. B. durch Ausbildung induziert wird, kann sich ein Investitionsoptimum nicht automatisch einstellen.

Bei expliziter Berücksichtigung öffentlicher und induzierter Investitionen verliert die neoklassische Wachstumstheorie ihren großen Vorteil, ohne eine wie immer aggregierte, exogene Wohlfahrtsfunktion auszukommen, in der vor allem eine mögliche Höherbewertung des gegenwärtigen gegenüber dem zukünftigen Konsum durch eine Zeitpräferenzfunktion berücksichtigt werden müßte. Es läßt sich zeigen, daß bei induziertem technischen Fortschritt die gleichgewichtige Investitionsquote $\frac{I}{Y}$ größer ist als die Produktionselastizität des Kapitals. Existiert ein säkularer Gleichgewichtspfad und wächst die Volkswirtschaft auf diesem Pfad, so ist auch bei induziertem technischen Fortschritt die Wachstumsrate von Sozialprodukt und Kapitalbestand auf diesem Pfad unabhängig von der Investitionsquote¹⁾.

Befindet sich das System jedoch außerhalb des Gleichgewichtspfades, so sind die tatsächlichen Wachstumsraten von Sozialprodukt und Kapitalbestand nicht nur durch exogene Faktoren vorgegeben, sondern hängen unter anderem auch von der Investitionsquote ab. Aus der Annahme der Existenz induzierter technischen Fortschritts wird von Bombach gefolgert, daß schon bei relativ kleinen Werten für den Parameter des induzierten technischen Fortschritts je nach Datenkonstellation die optimale Investitionsquote und dementsprechend die langfristig notwendige Konsumeinschränkung unrealistisch hoch sein kann. Dem widerspricht Kromphardt²⁾ mit dem Hinweis auf empirische Untersuchungen: es sei nicht gelungen, die Parameter für induzierten technischen Fortschritt und für die partielle Produktionselastizität des Kapitals getrennt zu berechnen; man könne - wenn überhaupt - nur die Summe der beiden Werte ermitteln. Die Behauptung Bombachs, daß die optimale Investitionsquote bei Vorliegen von autonomen und induziertem technischen Fortschritt höher sein müsse als im Falle der "Goldenen Regel", könne daher nicht verifiziert werden. Die Probleme der Bestimmung wachstumsoptimaler Investitionen in das Ausbildungswesen werden beträchtlich verschärft, wenn

¹⁾ vgl. Bombach, G.: "Wirtschaftswachstum", a.a.O., S. 790 ff.

²⁾ Vgl. Kromphardt, J.: Wachstum ..., a.a.O., S. 99 und S. 74 ff.

Abweichungen der Erträge und Kosten von Marktwerten (Preisen) auftreten. Die Versuche, die Probleme durch Neudefinition des technischen Fortschritts und die Einführung von embodiment-Hypothesen zu lösen, führten zwar zu einem besseren Verständnis der Bedeutung der Ausbildung, nicht aber zu einer Lösung für die Bestimmung von Art und Umfang der öffentlichen Ausbildungsaktivitäten.

Insbesondere konnte nicht gezeigt werden, warum Kapital und Arbeit in der nächsten Periode von besserer Qualität sind, d. h. welche Mittel zur Erzeugung des Produktivitätsfortschritts eingesetzt wurden¹⁾, in welcher Beziehung diese zum Wachstumsziel stehen und wie sie eventuell andere Ziele der Wirtschaftspolitik tangieren, die selbst mit dem Wachstumsziel gekoppelt sind (z.B. Stabilität). In den bisher vorgeführten Varianten der neoklassischen Theorie wird lediglich ein vorgegebenes verbessertes Ausbildungskapital mit anderen in derselben Periode vorhandenen Ressourcen kombiniert. Das verbesserte Ausbildungskapital dieser Periode ist jedoch entstanden aufgrund der verbesserten oder vergrößerten, überwiegenen öffentlichen Investitionstätigkeit einer Vorperiode.

Aufgabe des nächsten Kapitels muß also sein, die Qualitätsänderung des Faktors Arbeit durch Ausbildung mit der Theorie des Investitionsoptimums im Hinblick auf den Zeitfaktor zu verbinden. Das Investitionsoptimum selbst ist zu bestimmen aus der Kombination öffentlicher und privater Investitionen. Damit ist die Aufgabe gestellt, nicht nur, wie in neoklassischen Wachstumsmodellen üblich, anzunehmen, daß Faktor- und Gütermärkte sich im Gleichgewicht befinden, sondern zu zeigen, unter welchen (normativen) Bedingungen das Gleichgewicht erreichbar ist. Die Tatsache, daß ein solches Gleichgewicht in der Realität nicht oder nur zufällig existiert, macht die theoretische Gleichgewichtsanalyse um so notwendiger.

1) Ansätze hierzu bietet lediglich die Arrow'sche learning by doing-Hypothese.

VI. Theoretische Grundlegung zur optimalen Investitions- politik zur Vorbereitung optimaler Ausgabenentscheid- ungen im Bildungswesen

1. Die Wachstumszielsetzung

Bei der bisherigen Brörterung der Wachstumswirksamkeit von Bildungsausgaben im Erklärungsrahmen der neoklassischen Wachstumstheorie wurden im wesentlichen zwei Ansätze verfolgt. Zum einen wurden die Bedingungen aufgezeigt und kritisch beleuchtet, die im Modell zu einer gleichgewichtigen Fortschrittsrate des Sozialprodukts führen.¹⁾ Zum anderen wurde versucht, den Beitrag der einzelnen Produktionsfaktoren zur tatsächlichen Wachstumsrate zu isolieren und die Wachstumswirksamkeit von Bildungsausgaben in dieser Konzeption als technischen Fortschritt zu klassifizieren. Durch alternative Annahmen über den technischen Fortschritt bei gegebenem übrigen Faktoreinsatz konnten sodann lediglich plausible, im Grunde bereits durch den jeweiligen speziellen Ansatz weitgehend festgelegte, Ergebnisse gewonnen werden.²⁾

Während die Erklärung der tatsächlichen Wachstumsrate vor allem durch die Erarbeitung detaillierter empirischer Ausgangsdaten (z.B. branchen- oder sektorspezifische Ausbildungsstrukturdaten) verbessert werden könnte, sind bezüglich der Ableitung der gleichgewichtigen Wachstumsrate theoretische Erweiterungen erforderlich, die über den Spezialfall des "golden age"-Wachstums im Ein-Sektor-Modell³⁾ hinausgehen.

Im "goldenen Zeitalter" (steady state growth) wachsen alle Variablen (Sozialprodukt, Kapitalstock) mit der glei-

1) Vgl. S. 213 ff dieser Arbeit

2) Vgl. S. 22: ff dieser Arbeit

3) Hauptkennzeichen des Ein-Sektor-Modells ist die Annahme, daß in einer Volkswirtschaft nur ein Gut erzeugt wird, das sowohl konsumtiv als auch investiv verwendet werden kann.

chen, natürlichen, durch Bevölkerungswachstum und technischen Fortschritt determinierten Rate. Die langfristige Wachstumsrate ist unabhängig von der Höhe der Spar- bzw. Investitionsquote. Dagegen wird das Niveau des Sozialprodukts (= Realeinkommen) und damit der Wachstumspfad der Volkswirtschaft durch die Investitions- bzw. Sparquote mitbestimmt.

Da die Wirtschaftssubjekte in einer Volkswirtschaft nicht primär an einer gleichgewichtigen Wachstumsrate interessiert sein werden, sondern an den Gütern und Diensten, die aufgrund des wirtschaftlichen Wachstums zusätzlich zur Verfügung stehen (Erhöhung des Sozialproduktniveaus), wird die Frage nach der "richtigen" Höhe der Investitions- bzw. Sparquote bedeutsam: es kann gefragt werden, welche Investitionsquote bei gegebener gleichgewichtiger Wachstumsrate des Sozialprodukts optimal ist und welchen Anteil die Bildungsinvestitionen am gesamten Investitionsvolumen haben sollten. Diese Fragestellung unterscheidet sich von der bisherigen Analyse, in der vor allem den Wirkungen von Bildungsinvestitionen auf die Wachstumsrate nachgegangen wurde.

Um die Frage nach der optimalen Investitionsquote beantworten zu können, muß die Wachstumszielsetzung sinnvoll definiert und einem Optimumkriterium unterworfen werden. Alternative Wachstumszielsetzungen scheinen möglich zu sein. Bei der Definition der Wachstumszielsetzung einer Marktwirtschaft können aber z.B. aus politischen Gründen eine Reihe von Alternativen a priori als irrelevant ausgeschieden werden. So wird in einer Marktwirtschaft weder die Zielsetzung einer Wachstumsrate des Sozialprodukts von null (und dafür z. B. die Verwirklichung einer absoluten Gleichverteilung des Einkommens) noch die Zielsetzung einer Maximierung des Einkommensniveaus akzeptiert werden können. Die erstgenannte Zielsetzung wird wahrscheinlich deshalb nicht verwirklicht werden,

weil die Mehrheit der Individuen an einer Vermehrung der zur Verfügung stehenden Güter und Dienste interessiert ist: das setzt Nettoinvestitionen voraus.

Die andere Zielsetzung, die Maximierung des Sozialprodukts, kann nur auf dem höchstmöglichen Wachstumsgrad erreicht werden, der durch eine Investitionsquote von 1 und eine Konsumquote von 0 gekennzeichnet ist. Da aber in einer Volkswirtschaft zumindest in Höhe eines wie immer definierten Existenzminimums konsumiert werden muß, ist die Zielsetzung "Maximierung des Sozialprodukts" ohne irgendwelche Nebenbedingungen, z.B. bezüglich des Mindestkonsums, unreal.

Eine andere "vernünftige" Wachstumszielsetzung könnte die Maximierung des Gegenwartskonsums sein. Mit diesem Problem hat sich die Theorie des optimalen Wachstums - unter Beibehaltung der neoklassischen Gleichgewichtsbedingungen - bisher fast ausschließlich beschäftigt. Gefragt wird nach der Investitionsquote, die bei gegebener und verwirklichter gleichgewichtiger Wachstumsrate des Sozialprodukts zu einer Maximierung des Konsums führt. Die "goldene Regel der Akkumulation" bietet für dieses Problem eine spezielle Lösung an, die Ausgangspunkt für die weitere Erörterung der Bedeutung von Bildungsinvestitionen für optimales wirtschaftliches Wachstum ist und daher im folgenden kurz skizziert werden soll.

2. Konsummaximierung in einem einfachen neoklassischen Wachstumsmodell mit technischem Fortschritt, in dem Bildungsinvestitionen keine spezifischen Probleme aufweisen

Die Gleichgewichtswachstumsrate des "golden age" wurde unter der Annahme, daß die Produktionsfunktion der Volkswirtschaft vom Cobb-Douglas-Typ ist, bereits weiter oben abgeleitet.¹⁾ Die Ableitung kann auch für nicht spezifi-

1) Vgl. S. 216 f dieser Arbeit

zierte Produktionsfunktionen geleistet werden; dazu muß die Funktion nur bestimmte Eigenschaften haben, die auch die Cobb-Douglas-Funktion hat,¹⁾ nämlich ertragsgesetzlichen Verlauf und Harrod - neutralen technischen Fortschritt.²⁾

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, können der maximale Konsum und - wegen der Definition des Sozialprodukts $Y = C + I = C + S$ - die für maximalen Konsum erforderliche Investitionsquote hergeleitet werden. Gegeben sei die unspezifizierte Produktionsfunktion mit Harrod - neutralem technischen Fortschritt³⁾

$$Y(t) = F [K(t), A(t) \cdot L(t)] \quad (VI.1)$$

Darin ist $Y(t)$ der aggregierte Output zum Zeitpunkt t , $K(t)$ bzw. $L(t)$ sind der aggregierte Kapitalbestand bzw. die aggregierte Arbeit, die im Zeitpunkt (t) beschäftigt werden. $A(t)$ ist ein Fortschrittsfaktor, der die Effektivität des Faktors Arbeit zum Zeitpunkt (t) ausdrückt; es wird also in (VI.1) unterstellt, daß der technische Fortschritt in einer arbeitsverbessernden Weise wirkt. Man kann das Produkt $A(t) \cdot L(t)$ daher auch als "Arbeit in Effizienzeinheiten" bezeichnen, während $L(t)$ für die tatsächlichen "rohen" Arbeitsmengen steht.

1) Die o. a. Annahme der linearen Homogenität (konstante Skalenerträge) ist keine *conditio sine qua non*, wie weiter unten zu zeigen sein wird.

2) Vgl. dazu auch die Darstellungen bei Frey, B.S.: Optimales Wachstum; Übersicht und Kritik, in: Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Bd. 184, 1970, S. 10 ff; Burmeister, E. und Dobell, A.R.: Mathematical Theories of Economic Growth, London 1970, S. 20 ff, insbesondere S. 49 ff ("The Golden Rule"); Arrow, K.J. und Kurz, M.: Public Investment, the Rate of Return, and Optimal Fiscal Policy, Baltimore and London 1970, S. 14 ff; für eine Grundlegung vgl. Rose, K.: Grundlagen ..., a.a.O., S. 75 ff und S. 109 ff.

3) Hier und im folgenden werden die von Arrow und Kurz, a.a.O., verwendeten Symbole benutzt. Maximaler Konsum ist definiert als der mit einer gegebenen konstanten Wachstumsrate- und den dafür erforderlichen Investitionen - erreichbare höchstmögliche Konsum.

In Gleichung (VI.1) sollen zwei exogene Größen existieren, von denen angenommen wird, daß sie in "natürlicher"¹⁾ Weise wachsen: die Arbeit $L(t)$ und der technische Fortschritt $A(t)$. Es gelte

$$L(t) = L(0)e^{\pi t} \quad (VI.2)$$

$$A(t) = e^{\mathcal{T} t} \quad (VI.3)$$

Der Faktor Arbeit wächst also nach (VI.2) mit der konstanten proportionalen Rate π , ausgehend von einem Arbeitskräftebestand $L(0)$ zum Zeitpunkt $t = 0$.

Der technische Fortschritt wächst nach (VI.3) mit der konstanten Rate $\mathcal{T}$, der sogenannten konstanten Rate Harrod-neutralen technischen Fortschritts.

Das Wachstum des Kapitalstocks dagegen wird endogen determiniert. Die Realkapitalbildung hängt davon ab, wie groß der Anteil der Ersparnisse am Sozialprodukt (Sparquote) ist. Wird eine konstante Sparquote unterstellt²⁾, so ist die Gesamtersparnis bzw. die Gesamtinvestition immer ein konstanter Bruchteil des Sozialprodukts³⁾. Bezeichnet man die Gesamtersparnis zum Zeitpunkt t mit $S(t)$ und die Sparquote mit s , so gilt für die Wachstumsrate des Kapitalstocks

$$\frac{dK}{dt} = \dot{K} = s \cdot Y(t) \quad (VI.4)$$

-
- 1) Mathematisch wird diese Annahme durch eine e-Funktion repräsentiert, in der $e = \lim_{n \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{n})^n$ die Basis von sogen. natürlichen Exponentialfunktionen oder logarithmischen Funktionen ist. Für die im folgenden verwendeten e-Funktionen gilt immer:

$$(1 + \frac{1}{n})^t = e^{xt}, \text{ wobei } x = \ln \frac{1}{n} \text{ ist.}$$

Zu den weiteren Eigenschaften einer natürlichen Exponentialfunktion vgl. Allen, R.G.D.: Mathematik für Volkswirtschaftswissenschaftler, 2. Aufl., Berlin 1962, S. 243 ff.

- 2) Auf die Frage, ob diese Annahme sinnvoll ist, wird weiter unten eingegangen.
- 3) Aus Vereinfachungsgründen wird angenommen, daß die Ersparnis einer Periode ein konstanter Bruchteil des Sozialprodukts der gleichen Periode ist. Ein in Wirklichkeit möglicher time-lag des Sparens wird also nicht beachtet.

Gesucht wird nun die Investitionsquote, die eine Wachstumsrate des Kapitalstocks garantiert, welche unter den durch die Produktionsfunktion determinierten Produktionsbedingungen einen maximalen Konsum erlaubt. Nach den Bedingungen des "golden age" soll die Kapitalwachstumsrate gleich sein

- (1) der Wachstumsrate des Sozialprodukts, g_Y , und
- (2) der natürlichen Wachstumsrate des Faktors Arbeit in Effizienzeinheiten. Diese natürliche Wachstumsrate soll mit $\gamma = \pi + \tau$ bezeichnet werden.¹⁾

Im Punkte des maximalen Konsums (und der maximalen Zuwachsrate des Konsums) soll also gelten

$$g_Y = \gamma = \dot{K} = s \cdot Y = \text{constant} \quad (\text{VI.5})$$

Es ist ökonomisch sinnvoll, statt nach dem maximalen Gesamtkonsum nach dem maximalen Konsum pro Kopf zu fragen²⁾. Diese Fragestellung ist auch analytisch leichter zu handhaben und in der neueren Wachstumstheorie üblich geworden.

Schreibt man dementsprechend die Produktionsfunktion (VI.1) im Verhältnis zum Arbeitseinsatz, wobei der Arbeitseinsatz in Effizienzeinheiten $e^{\tau t} \cdot L(t)$ gemessen wird, erhält man als Ergebnis die Pro-Kopf-Produktion (Arbeitsproduktivität). Kennzeichnet man die Pro-Kopf-Größen jeweils mit kleinen Buchstaben, z. B. die Arbeitsproduktivität mit $y(t)$ die Kapitalintensität mit $k(t)$ usw., so geht (VI.1) bei Division durch den Faktor Arbeit in Effizienzeinheiten über in

$$\frac{Y(t)}{e^{\tau t} L(t)} = F \left[\frac{K(t)}{e^{\tau t} L(t)}, \frac{A(t) L(t)}{e^{\tau t} L(t)} \right]$$

$$y(t) = F [k(t), 1] \equiv f [v(t)] \quad (\text{VI.6})$$

1) $L(t) \cdot A(t) = L(0) \cdot e^{\pi t} \cdot e^{\tau t} = e^{(\pi + \tau)t} L(0) = e^{\gamma t} L(0)$

2) Wächst z.B. der Gesamtkonsum mit bestimmter Rate und die konsumierende Bevölkerung mit derselben Rate, so bleibt der Pro-Kopf-Konsum konstant (bei steigendem Gesamtkonsum).

Die Pro-Kopf-Produktion y ist eine Funktion der Kapitalintensität k .

Zur Ermittlung der optimalen Investitionsquote ist zu prüfen, ob und wie sich k ändert, wenn der Kapitalstock wächst.¹⁾

Die Kapitalintensität k ist definiert als Verhältnis von Kapitalstock zu Arbeit in Effizienzeinheiten

$$k(t) = \frac{K(t)}{e^{\tau t} L(t)} \quad (\text{VI.7})$$

Der Kapitalstock $K(t)$ selbst wächst nach Maßgabe der Investitionsfunktion. Da angenommen wurde, daß ein konstanter Anteil des Sozialprodukts gespart und investiert wird, gilt für $\dot{K}(t)$

$$\dot{K}(t) = s \cdot Y(t) = s \cdot F[K(t), e^{\tau t} L(t)] \quad (\text{VI.8})$$

Wird das Wachstum des Kapitalstockes wiederum im Verhältnis zu Arbeitseffizienzeinheiten geschrieben, gilt - wie in VI.6 gezeigt -:

$$\frac{\dot{K}(t)}{e^{\tau t} L(t)} \equiv s \cdot y(t) = s f[k(t)] \quad (\text{VI.9})$$

Würde $s f[k(t)]$ investiert werden²⁾ und würde angenommen, daß die Arbeit in Effizienzeinheiten $[e^{\tau t} L(t)]$ konstant wäre, so würde sich wegen der ständigen Erhöhung des Kapitalstocks auch die Kapitalintensität laufend vergrößern. Dies kann an Gleichung (VI.7) leicht abgelesen werden, in der auf der rechten Seite nur der Zähler größer würde mit der Folge, daß auch $k(t)$ größer würde.

Tatsächlich ist aber der effiziente Arbeitseinsatz nicht konstant.

- 1) Üblicherweise wird dieses Problem mit Hilfe der Differentialrechnung gelöst bzw. als mit der Differentialrechnung lösbar dargestellt (B.S. Frey), d. h. es wird k direkt ermittelt. Hier wird eine eher heuristische Herleitung versucht, die die ökonomische Problematik in den Vordergrund stellt. Eine andere informale Herleitung findet man bei Solow, R.M.: Ein Beitrag zur Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, a.a.O., S. 71
- 2) $s f[k(t)]$ ist also die Pro-Kopf-Investition.

Er wächst annahmegemäß¹⁾ mit der natürlichen Rate $\gamma = \tau + \kappa$. Ein Teil der Investitionen dient also dazu, den zusätzlich auftretenden Faktor "effiziente Arbeit" mit Kapital auszustatten. Soll die Kapitalintensität im Wachstumsprozeß konstant gehalten werden - das ist eine der Voraussetzungen der Harrod'schen Neutralität des technischen Fortschritts - so muß die Kapitalausstattung pro effiziente Arbeitskraft mit der gleichen Rate wachsen wie die Arbeitskraft selbst, nämlich mit $\gamma = \tau + \kappa$. Ein Teil der Pro-Kopf-Investition, nämlich $\gamma k(t)$, ist also erforderlich, um die im Ausgangspunkt der Betrachtung des Wachstumsprozesses herrschende Pro-Kopf-Kapitalintensität, z.B. $k(0)$, konstant zu halten. Die darüber hinausgehenden Beträge der gesamten Pro-Kopf-Investition $s f[k(t)]$ führen dagegen zu einer Erhöhung der Kapitalintensität, weil die Zunahme des Kapitalstocks die Zunahme der Arbeit in Effizienzeinheiten übersteigt. Die Veränderung der Kapitalintensität läßt sich dementsprechend als Differenz zwischen tatsächlicher Pro-Kopf-Investition und der zur Aufrechterhaltung der ursprünglichen (gleichgewichtigen) Kapitalintensität notwendigen Pro-Kopf-Investition ausdrücken:

$$\dot{k}(t) = s f[k(t)] - \gamma k(t) \quad (\text{VI.10})$$

Sind $s f[k(t)]$ und $\gamma k(t)$ gleich, so ändert sich die Kapitalintensität nicht, $\dot{k}(t)$ ist dann gleich 0.

Gleichung (VI.10) ist die fundamentale Differentialgleichung, die die Entwicklung des Systems beschreibt und in der der Wert für $\dot{k}(t)$ für ein Wachstumsgleichgewicht ($\dot{k}(t) = 0$) bzw. für Ungleichgewichte ($\dot{k}(t) \neq 0$) verant-

1) Siehe Gleichungen (VI.2) und (VI.3) auf S. 266

wortlich ist, wenn bestimmte Ausgangsbedingungen erfüllt sind.¹⁾

Mit der Beziehung (VI.10) ist eine Bedingung für ein Konsummaximum im gleichgewichtigen Wachstum abgeleitet: ist $k(t) = 0$, d. h. ist die Kapitalintensität konstant, so wächst der Kapitalstock mit der gleichen Rate wie die Arbeit in Effizienzeinheiten, d. h. $s \cdot Y = \dot{K} = \dot{Y}$.²⁾

Jeder möglichen Kapitalintensität $k(t)$ in einer Volkswirtschaft ist nun eine bestimmte Investitionsquote s beigeordnet, die dieses Gleichgewicht ermöglicht; durch die jeweilige Investitionsquote s wird gleichzeitig die Konsumquote c determiniert ($s + c = 1$). Aber nur eine der möglichen Investitionsquoten, bei denen die Veränderung der Kapitalintensität gleich 0 ist ($\dot{k}(t) = 0$), erlaubt bei gegebener Wachstumsrate des Sozialprodukts einen maximalen Konsum.³⁾ Diese "optimale" Investitionsquote soll mit Hilfe einer grafischen Darstellung abgeleitet werden.⁴⁾ Dazu wird vorläufig wiederum angenommen, daß Bildungsinvestitionen Teil der Gesamtinvestitionen sind und daß sie gegenüber den privaten Investitionen keinerlei Besonderheiten aufweisen, insbesondere nicht bezüglich ihrer Grenzerträge.

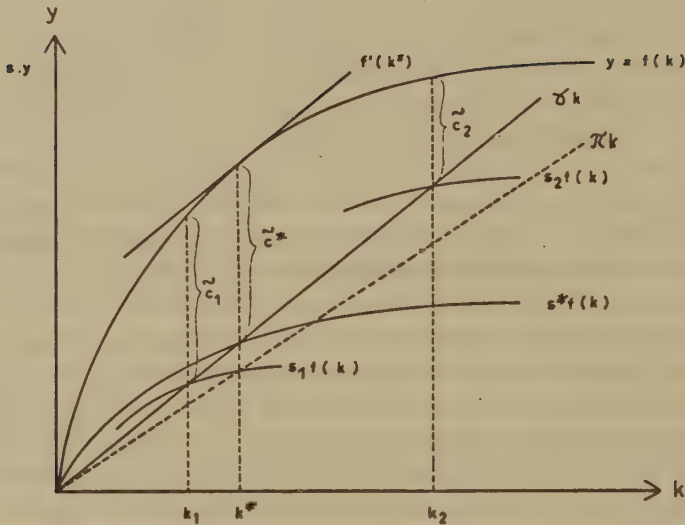
1) Zu diesen Ausgangsbedingungen gehörte - darauf sei hier besonders hingewiesen - daß es nur ein Gut in der Volkswirtschaft, das Sozialprodukt, gibt, das entweder investiv oder konsumtiv verwendet werden kann. Es ist klar, daß mit dieser Annahme die spezifische staatliche Aktivität, wie sie in Kapitel III dargestellt wurde, im Modell nicht adäquat repräsentiert ist. Modellerweiterungen unter Einfluß der staatlichen Aktivität werden weiter unten diskutiert. Die Grundüberlegungen zur Ermittlung des Konsummaximums bzw. eines Konsumoptimums in erweiterten Modellen sind jedoch denen des hier zunächst beschriebenen Wachstums im golden age ganz ähnlich, während der formale Apparat wesentlich komplizierter ist.

2) Siehe Beziehung VI.5, S. 257

3) Die Wachstumsrate $T + \pi = \gamma$ ist ja von der Investitionsquote unabhängig.

4) Die optimale Spar- bzw. Investitionsquote kann auch mathematisch abgeleitet werden. Vgl. dazu die Ableitung von A. Kurz, zitiert bei Frey, B.S.: Optimales Wachstum ..., a.a.O., S. 13 f., Fußnote 5. Die hier verwendete grafische Methode geht im Prinzip zurück auf Solow, A.: Ein Beitrag ..., a.a.O., S. 71 Vgl. auch Rose, A.: Grundlagen..., a.a.O., S. 81

Abbildung 8



In der Abbildung 8 sind auf der Abszisse die Kapitalintensität pro Kopf, k , auf der Ordinate Sozialprodukt pro Kopf, $y = f(k)$, und Investitionsquote pro Kopf $sf(k)$ abgetragen. Die Konkavität der Kurve $y = f(k)$ repräsentiert die Annahme sinkender Grenzerträge des Kapitals:

$$f'(k) > 0 \text{ für } k \geq 0 \quad (\text{VI.11})$$

$$f''(k) < 0 \text{ für } k \geq 0$$

Weil die jeweils realisierte Sparquote s konstant ist, verlaufen auch die eingezeichneten $sf(k)$ -Funktionen konkav zum Ursprung: für jede $sf(k)$ -Funktion ist das jeweilige Verhältnis $\frac{sf(k)}{f(k)}$ konstant für alle $k \geq 0$.

Es gibt eine unendlich große Zahl von Investitionsquoten, die alle mit der Gleichgewichtswachstumsrate $\gamma = \tilde{\tau} + \pi$

kompatibel sind und die jeweils in einem Punkt die Gleichgewichtsbedingung $sf(k) = \gamma k$ erfüllen. Als Beispiele sind in der Abbildung 3 drei $sf(k)$ -Funktionen mit dem hier relevanten Teil ihres Verlaufs eingezeichnet. Alle Gleichgewichtspunkte liegen auf dem durch den Ursprung verlaufenden Strahl γk , der die Pro-Kopf-Investitionen zur Aufrechterhaltung der Pro-Kopf-Kapitalintensität darstellt.¹⁾ Der Konsum pro effiziente Arbeitskraft, der in der Abbildung 3 mit $\tilde{c}$ bezeichnet ist, ist die Differenz zwischen Sozialprodukt pro Kopf und Investition pro Kopf:

$$\tilde{c} = f(k) - sf(k) \quad (\text{VI.12a})$$

Im Gleichgewicht gilt dann wegen $sf(k) = \gamma k$:

$$\tilde{c} = f(k) - \gamma k \quad (\text{VI.12b})$$

Der Pro-Kopf-Konsum $\tilde{c}$ ist nun offenbar dort am größten, wo die Differenz $f(k) - \gamma k$ am größten ist. In der Abbildung wird dieser höchste Pro-Kopf-Konsum $\tilde{c}^*$ bei der Kapitalintensität k^* und der Gleichgewichtsinvestition $s^*f(k) = \gamma k^*$ erreicht: In k^* ist die Tangente an die Pro-Kopf-Produktionsfunktion eine Parallele zu γk . Nun ist die durch die Tangente definierte Steigung von $f(k)$ die Grenzproduktivität des Kapitals $f'(k)$. Daher gilt, daß im Punkte des höchsten Pro-Kopf-Konsums die Grenzproduktivität des Kapitals $f'(k^*)$ gleich ist der natürlichen Wachstumsrate γ .

Damit ist die zweite Bedingung für das gesuchte Konsummaximum gefunden: die Grenzproduktivität des Kapitals, die bei vollständiger Konkurrenz gleich dem Zins (r), d.h.

1) Der Strahl hat die Steigung $\gamma = \tau + \pi$; das ist die natürliche Wachstumsrate, d.h. die Wachstumsrate des Systems im langfristigen Gleichgewicht. Gäbe es keinen technischen Fortschritt, wäre die Wachstumsrate um τ niedriger. Der Fahrstrahl wäre dann πk (in der Abbildung unter γk verlaufend).

gleich dem Preis des Kapitals (q) ist, muß gleich der natürlichen Wachstumsrate sein. Bei einer Kapitalintensität von k^* ist:

$$f'(k^*) = r^* = q^* = \gamma \quad (\text{VL.13})^1)$$

Die Realisierung der Kapitalintensität k^* ist jeder anderen Kapitalintensität bezüglich des erreichbaren Pro-Kopf-Konsums überlegen.²⁾ Sowohl $\tilde{c}_1$, der bei einer gleichgewichtigen Investition von $s_1 f(k) = \gamma k_1$ erreicht wird, als auch $\tilde{c}_2$, der bei $s_2 f(k) = \gamma k_2$ möglich ist, sind kleiner als der maximale Pro-Kopf-Konsum $\tilde{c}^*$.

Die Erreichung der Kapitalintensität k^* , die unter gegebenen Produktionsbedingungen (Verlauf der Produktionsfunktion und Höhe der natürlichen Wachstumsrate) zu einem maximalen Pro-Kopf-Konsum von $\tilde{c}^*$ führt, müßte also zu einer Volkswirtschaft, die den Modellbedingungen entspricht zum Ziel einer optimalen Wachstumspolitik gemacht werden. Diese, auf den ersten Blick plausible Hypothese kann durch eine Untersuchung der nicht optimalen Relationen k_1 und k_2 in Abbildung 8 überprüft werden.

-
- 1) Hier und im folgenden werden die Gleichgewichtsparameter des "golden age" mit einem * gekennzeichnet.
 - 2) In k^* wird unter der Voraussetzung, daß sämtliche Gewinne in einer Volkswirtschaft den Kapitaleigentümern zufließen, auch die Gleichheit von Gewinnquote n und Sparquote s garantiert;
Erweitert man r^* und γ jeweils mit $\frac{K}{Y}$, ergibt sich

$$r^* \frac{K}{Y} = \gamma \frac{K}{Y},$$

d.h. die Kapitalerträge im Verhältnis zum Sozialprodukt sind gleich dem Wachstum des Kapitalstocks (Investitionen = Ersparnis) im Verhältnis zum Sozialprodukt:

$$n^* = s^*$$

Nach Erreichung des Optimums in k^* bleibt also auch die Gewinnquote n^* (und dementsprechend auch die Lohnquote) konstant. Das ist eine weitere wichtige Eigenschaft des Wachstums im "golden age".

3. Grundlegende Beziehungen zwischen Konsummaximierung und Maximierung der gesellschaftlichen Wohlfahrt im Ein-Sektor-Modell

Wird in der Modellvolkswirtschaft in Abbildung 8 zu irgendeiner Zeit die Kapitalintensität k_2 verwirklicht, der ein Pro-Kopf-Konsum von $\tilde{c}_2$ und eine Investition von $s_2^f(k) = \gamma k$ beigeordnet sind, so läßt sich der Pro-Kopf-Konsum offensichtlich steigern, wenn der Kapitalstock pro Kopf vermindert und weniger investiert wird. Wenn angenommen wird, daß sich Kapital ohne Schwierigkeiten in ein Konsumgut verwandeln läßt (malleable capital) und daß sich die Kapitalintensität im Anpassungsprozeß von k_2^f auf k^* verringert, sind damit zwei positive Konsumeffekte verbunden: ein einmaliger Konsumzuwachs, der durch die Desinvestition entsteht, sowie eine nachhaltige Steigerung des Pro-Kopf-Konsum von $\tilde{c}_2$ auf $\tilde{c}^*$, die durch die Senkung der Pro-Kopf-Investition von $s_2^f(k)$ auf $s^f(k)$ ermöglicht wird. Daraus könnte man schließen, daß keine Volkswirtschaft mehr Kapital akkumulieren sollte, als die "Goldene Regel" vorsieht. In k^* ist Pareto-Effizienz in dynamischem Sinne erreicht, weil (1) bei $k > k^*$ mindestens ein Individuum bezüglich seiner Konsumtionsmenge schlechter gestellt würde, der Punkt $k > k^*$ also ineffizient wäre und (2) wer in k^* erreichte Zustand für alle zukünftigen Perioden (bei unendlichem Zeithorizont) die effiziente Kapitalintensität bleiben würde, da alle relevanten Variablen dann mit der gleichen natürlichen Rate weiterwachsen.¹⁾

- 1) "It is crucial to note that if the system starts at time $t = 0$ with a capital stock $K(0)$ and labor supply $L(0)$ such that $\frac{K(0)}{L(0)} = k^*$, then the system is actually on the balanced growth path, and for all $t > 0$, $\frac{K(t)}{L(t)} = \frac{Y(t)}{Y(t)} = \gamma$."

Vgl. Arrow, K.J. und Kurz, M.: Public Investment ..., a.a.O., S. 20 f

Man könnte vermuten, daß sich auch eine anfängliche Kapitalintensität von k_1 als ineffizient erweist, weil $\bar{c}_1$ kleiner ist als $\bar{c}^*$. Um aber auf das Konsumniveau $\bar{c}^*$ zu gelangen, muß in der "Anpassungsperiode" von k_1 nach k^* vermehrt investiert werden: die Pro-Kopf-Investitionsbeträge müssen von $s_1 f(k)$ auf $s^* f(k)$ steigen. Mit dieser Erhöhung der Investitionen und der Investitionsquote sind zusätzliche Sparleistungen verbunden, die den möglichen Gegenwartskonsum vermindern, obwohl sie einen höheren Zukunftskonsum ermöglichen. Die Individuen oder die Gesellschaft, die die Entscheidung über das zukünftigen Konsumniveau fällen sollen, müssen im Modellbeispiel das gegenwärtig realisierte $\bar{c}_1$ mit dem zukünftig erreichbaren, besseren $\bar{c}^*$ vergleichen (statische Effizienzbetrachtung) und gleichzeitig eine Bewertung des höheren Zukunftskonsums und des durch die höhere Investitionsquote entgangenen Gegenwartskonsums vornehmen (dynamische Betrachtung).¹⁾

Vom Modellbeispiel abgesehen muß also in allgemeinerer Form gefragt werden, wieviel eine Gesellschaft sparen und investieren sollte, um ein Maximum an gesellschaftlicher Wohlfahrt zu erzielen. Dazu muß ein Kriterium gefunden werden, mit dem sich die Höhe der jeweils erzielten Wohlfahrt messen läßt oder das es erlaubt, alternative Wohlfahrtszustände miteinander zu vergleichen.

Das im Modellbeispiel des golden age entwickelte Kriterium des maximalen Konsums und die daraus resultierende Bestimmung der effizienten Investition genügen zur Beurteilung von Wohlfahrtspositionen offenbar nicht: das Effizienzkriterium des golden age²⁾ dient zur Bestimmung der Zusam-

1) Unter diesem Aspekt müßte auch bei der Wanderung von k nach k^* überprüft werden, wie sich der steigende Zins $[f'(k^*) > f'(k_2)]$ auf den Gesamtnutzen der Individuen auswirkt.

2) siehe Beziehung (VI.13) auf S. 273

mensetzung von Ersparnis, Investition und Konsum auf einem Konsumpfad, der unter gegebenen Bedingungen von keinem anderen alternativen Konsumpfad übertroffen werden kann. Sollen dagegen Anpassungsprozesse berücksichtigt werden, die bei einer Änderung der Investitions- und Sparquote und dementsprechend auch der Konsumquote ausgelöst werden und die zu unterschiedlichen Steigungen alternativer Konsumpfade führen, so ist ein zusätzliches Wohlfahrtskriterium erforderlich, das einen Vergleich von Gegenwarts- und Zukunfts-konsum erlaubt.¹⁾ Dieses Kriterium sollte die Möglichkeit schaffen, die Entscheidung zwischen höherem Gegenwarts- und niedrigerem Zukunftskonsum bzw. niedrigerem Gegenwarts- und höherem Zukunftskonsum zu optimieren, d.h. die optimale Investitionspolitik zu bestimmen.

Zur Lösung des Problems geht man davon aus, daß der Pro-Kopf-Konsum einer Periode einen bestimmten Nutzen stiftet. Für jede Periode t wird eine Nutzenfunktion aufgestellt, in der der Nutzen U als Funktion des Pro-Kopf-Konsums $\tilde{c}$ erscheint:

$$U(t) = U [\tilde{c}(t)] \quad (\text{VI.14})$$

Darin ist wiederum $\tilde{c}$ der Konsum pro Arbeitskraft in Effizienzeinheiten:

$$\tilde{c}(t) = \frac{C(t)}{e^{\int_t} L(t)}$$

Ferner wird unterstellt, daß die Nutzen der einzelnen Perioden addierbar sind.²⁾ Der Gesamtnutzen des Konsums über alle Perioden ($t = 0, 1, \dots, \infty$) läßt sich dann durch Addition der Nutzenfunktionen aller Perioden darstellen:

- 1) Es existiert dann kein Konsumpfad, der jedem anderen zu jeder Zeit überlegen ist: die alternativen Konsumpfade können sich schneiden.
- 2) Auf die hiermit im einzelnen verbundenen Probleme wird weiter unten näher eingegangen.

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} U [\tilde{c}(t)] \quad (\text{VI.15})$$

In Gleichung (VI.15) wird unterstellt, daß die Nutzen jeder Periode "gleichwertig" sind, d. h. es wird bezüglich des "Gewichts" der Nutzen in den einzelnen Perioden kein Unterschied gemacht, ob der Nutzen in der Gegenwart oder in irgendeiner fernen Zukunft, in der der Investor/Konsument eventuell gar nicht mehr lebt, eintritt. Tatsächlich dürfte aber der Gegenwartsnutzen von fast allen Individuen höher eingeschätzt werden als ihr eigener Zukunftsnutzen und ebenfalls höher als der Nutzen zukünftiger Generationen. Diese Überlegung läßt sich durch Abdiskontierung der Zukunftsnutzen berücksichtigen: Für ein diskretes t (z.B. Monate, Jahre) gilt bei unendlichem Zeithorizont und bei einem Diskontsatz i für den Gesamtnutzen in der Zeit:

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{U [\tilde{c}(t)]}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^{\infty} U [\tilde{c}(t)] \cdot (1+i)^{-t} \quad (\text{VI.16})$$

Aus analytischen Gründen ist es sinnvoll, statt wie in (VI.16) von diskreten Perioden von stetigen Perioden auszugehen.¹⁾ Bei Übergang von einer diskreten zu einer stetigen Betrachtungsweise wird aus (VI.16):

$$\sum_{t=0}^{\infty} U [\tilde{c}(t)] (1+i)^{-t} \rightarrow \int_0^{\infty} U [\tilde{c}(t)] e^{-\rho t} dt^2) \quad (\text{VI.17})$$

diskrete Betrachtung $\rightarrow$ stetige Betrachtung

- 1) Der Hauptgrund ist die dadurch ermöglichte Anwendung der die Rechnung vereinfachenden Gesetzmäßigkeiten der Differential- und Integralrechnung. Dieses Vorgehen ist aber auch ökonomisch sinnvoll, denn in einer Volkswirtschaft finden ja kontinuierlich Konsum- und Investitionsakte statt, die als Aggregat auch eine kontinuierliche, stetige Betrachtung erfordern.
- 2) Der Parameter ρ ist also der Diskontsatz, der bei stetiger Diskontierung zu einem periodischen Diskontsatz von i führt:

$$\rho = \ln (1+i)$$

Der Parameter ρ wird als Zeitpräferenzdiskontrate bezeichnet. Je höher von einer Gesellschaft der Gegenwartsnutzen gegenüber dem Zukunftsnutzen eingeschätzt wird, um so höher ist die Diskontrate ρ . Man kann auch sagen, daß, wenn die Diskontrate in einer Volkswirtschaft hoch ist, der Zukunftsnutzen hoch sein muß, um die Individuen oder die Gesellschaft überhaupt zu veranlassen, Investitionen vorzunehmen, die erst in Zukunft Konsumerträge abwerfen.

Ein Maximum an gesellschaftlicher Wohlfahrt wird nun offenbar erreicht, wenn das Integral (VI.17) ein Maximum wird:

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} U[\tilde{c}(t)] dt \rightarrow \max. \quad (\text{VI.18})^{1)}$$

Das Nutzenmaximum (VI.18) gibt dann gleichzeitig an, welche Aufteilung des Gesamtprodukts auf Investition und Konsum bei einer bestimmten Zeitpräferenzdiskontrate und bei bestimmten technologischen Bedingungen optimal ist. Die technologischen Bedingungen, unter denen das Nutzenfunktional maximiert wird - wie z. B. Höhe des Konsums im Ausgangszeitpunkt $t=0$, Wachstumsrate der Volkswirtschaft im Gleichgewicht und Spezifizierung der Gleichgewichtsbedingungen - werden durch die für Volkswirtschaft geltende Produktionsfunktion bestimmt.

Der vom Pro-Kopf-Konsum gestiftete Nutzen selbst hängt von den Präferenzen der Gesellschaft ab.

Es ist klar, daß die Maximierung des Nutzenfunktionals nur dann sinnvolle Ergebnisse liefern kann, wenn die Annahmen

1) Die Verwendung des Maximums eines Nutzenintegrals in der Form von (VI.18) als Optimumkriterium ist in der Theorie des optimalen Wachstums üblich geworden. Vgl. dazu die Literaturangaben bei B.S.Frey: Optimales Wachstum ..., a.a.O., S. 15 ff. Vgl. auch die ausführliche Literaturübersicht bei Burmeister, E. und Dobell, A.R.: Mathematical Theories ..., a.a.O., S. 422-427, sowie die von K. Shell herausgegebene Aufsatzsammlung: Essays on the Theory of Optimal Economic Growth, Cambridge (Mass.) 1967

bezüglich der Bestimmungsfaktoren der Zeitpräferenzdiskontrate, bezüglich des Verlaufs der individuellen Nutzenfunktionen und des daraus resultierenden gesamtwirtschaftlichen Nutzens, bezüglich der Abhängigkeit des Nutzens allein vom Pro-Kopf-Konsum und bezüglich des unterstellten unendlichen Zeithorizonts sinnvolle Annäherungen an die Wirklichkeit erlauben.

In gleicher Weise müssen die Annahmen über die durch die Produktionsfunktion gesetzten technologischen Bedingungen, die das erreichbare Nutzenmaximum begrenzen, die Wirklichkeit hinreichend gut repräsentieren oder zumindest gewährleisten, daß mit den anschließend gewonnenen Ergebnissen Tendenzaussagen über reale Entwicklungsprozesse ermöglicht werden.

In den bisherigen Erörterungen zur optimalen Investitionspolitik wurde davon abstrahiert, daß die Erträge und Kosten der Bildungsinvestitionen von den Erträgen und Kosten der privaten Investitionen teilweise abweichen, weil Bildung zum Teil social good-Charakter hat bzw. Kennzeichen der merit goods aufweist. Insofern ist die Anwendung der "goldenen Akkumulationsregel" zur Beurteilung der effizienten Bildungsinvestition eine zu große Vereinfachung. Die goldene Regel muß daher im Hinblick auf Bildungsinvestitionen modifiziert werden.

In der bisherigen Diskussion des Nutzenfunktionalen wurde ferner davon ausgegangen, daß es nur ein Gut in der Volkswirtschaft gibt, das konsumiert wird. Diese Annahme ist in einer Welt der vollständigen Konkurrenz berechtigt, in der der Grenznutzen eines Gutes seinem Marktpreis entspricht.

Sobald für ein Gut kein Marktpreis existiert oder der Preis des Gutes nicht seinem Grenznutzen entspricht, wie

dies bei der Bildung der Fall ist, muß sich auch das Nutzenfunktional ändern. Es muß zumindest zwei Güterkategorien enthalten: einmal die Gütergruppe, deren Preis Marktgesetzen gehorcht und zum zweiten die Gütergruppe, die anderen Bewertungsmaßstäben unterworfen werden muß. Die Diskussion eines solchen Nutzenfunktionals mit zwei Gütergruppen sowie die Erörterung der gegenüber der goldenen Regel zu verändernden technologischen Bedingungen, nämlich einer Produktionsfunktion, die eben diese beiden Gütergruppen enthält, soll Aufgabe des nächsten Kapitels sein.

VII. Die mit der Optimierung von Bildungsinvestitionen
im Rahmen der optimalen Investitionspolitik verbun-
denen speziellen Probleme

1. Theoretische und formale Probleme der Erfassung und
Maximierung des Nutzens von Bildungsinvestitionen

a) Das Nutzenfunktional

Die Besonderheiten öffentlicher Bildungsinvestitionen, die ihre Allokation über den Markt verhindern, wurden bereits weiter oben¹⁾ ausführlich behandelt. Es handelte sich im wesentlichen um

- (1) Probleme bei der Zurechnung von Erträgen der Bildungsinvestitionen (Marktversagen, externals, intangibles). Diese Probleme führten dazu, daß der Staat für die von ihm erbrachten Leistungen entweder keinen Preis verlangt bzw. verlangen sollte oder daß der eventuell erhobene Preis nicht exakt das Ausmaß der gesellschaftlichen Nützlichkeit der Leistung widerspiegelt.

Eine weitere Eigenschaft der Bildungsinvestition war

- (2) das Auseinanderfallen von gesellschaftlichen und privaten Erträgen, was mit Irrationalität und Unwissenheit der privaten Entscheidungsträger begründet wurde. Das führte bei über den Markt gesteuerter Allokation zu gesamtgesellschaftlich zu geringen Bildungsinvestitionen.

Schließlich wurde gezeigt, daß

- (3) Bildungsausgaben in besonderem Maße die Fähigkeit haben, gleichzeitig Konsum- und Kapazitätseffekte zu erzeugen.²⁾ Nutznießer der Bildungsausgaben können also

1) Vgl. Kapitel II und III dieser Arbeit.

2) Diese Eigenschaft haben fast alle öffentlichen Ausgaben; bei den Bildungsausgaben ist diese Eigenschaft aber besonders ausgeprägt.

Individuen in ihrer Eigenschaft als Konsumenten sein (consumption benefits) oder aber auch ökonomische Einheiten, die produktiv tätig sind (production benefits).

Von diesen grundsätzlichen, die Anwendung des Allokationsmittels Markt ausschließenden Eigenschaften der Bildungsinvestitionen abgesehen, werden bei der Diskussion der Erträge öffentlicher Bildungsinvestitionen oft die Auswirkungen der speziellen Finanzierungsmodalitäten nicht genügend beachtet. Es wird übersehen, daß die realen Kosten der Investitionen zu einem Teil zu Lasten des privaten Konsums und zu einem anderen Teil zu Lasten der privaten Investitionen gehen, wenn von möglichen Finanzierungsspielräumen aus dem Außenbeitrag abgesehen wird.¹⁾ Das gilt sowohl für die "direkten" Kosten als auch für die opportunity costs der Kapital- und Arbeitsinanspruchnahme während der Ausbildung.

Ebenso wird in theoretischen Erörterungen oft darüber hinweggesehen, daß die Kosten zusätzlicher öffentlicher Investitionen in das Bildungswesen Umschichtungen in den öffentlichen Haushalten für den Fall zur Folge haben können, daß die Flexibilität der Haushalte nicht ausreicht und Steuererhöhungen zur Finanzierung einer höheren Staatsquote politisch nicht durchzusetzen sind. Dann gibt es nur die Möglichkeit, entweder den öffentlichen Konsum einzuschränken oder die Struktur der Investitionsausgaben zugunsten der Bildungsausgaben und zu Lasten anderer Investitionen zu ändern. Wird der öffentliche Konsum eingeschränkt, erhöht sich der Nutzen derer, die in den Genuß zusätzlicher Leistungen aus dem Bildungswesen kommen, während der Nutzen derjenigen eingeschränkt wird, die bisher

1) Langfristig läuft auch der eher kurz- und mittelfristig bedeutsame Finanzierungsspielraum aus dem Außenbeitrag auf eine Einschränkung oder Erweiterung des realen privaten Konsums oder der privaten Investitionen hinaus.

vom staatlichen Konsum profitierten. Nutzenumverteilungseffekte ergeben sich *mutatis mutandis* auch bei einer Umstrukturierung innerhalb des öffentlichen Investitionsbudgets. Der Nettoeffekt, die gesamtwirtschaftliche Wohlstandsmehrung (oder -minderung), hängt vom Verlauf der Präferenzfunktionen der betroffenen Individuen ab.

Gleichermassen wird bei der Entscheidungsfindung über Bildungsinvestitionen oft nicht berücksichtigt, daß die Erträge der Investition nicht nur der direkten Konsumnutzen-erhöhung der Individuen dienen. Die Erträge öffentlicher Bildungsinvestitionen können vielmehr teilweise alternativ verwendet werden: für zukünftigen öffentlichen oder privaten Konsum bzw. für öffentliche oder private Investitionen. Eine Erhöhung des privaten Konsumnutzens findet daher oft nur auf sehr lange Sicht und auf indirektem Wege statt.

Das allgemeine Problem der Nutzenmaximierung besteht daher in der simultanen Bestimmung aller heutigen und zukünftigen Investitionen unter einem Optimumkriterium, das ein Maximum an Gesamtnutzen in der Zeit garantiert. Da die Entscheidungen in der Zeit nicht voneinander unabhängig sind, müssen sie auch dynamisch betrachtet werden. Es kommt also darauf an, sinnvolle Annahmen bezüglich der "dynamischen Eigenschaften" der optimalen Investitionspolitik zu treffen.

Das spezielle Problem der Entscheidung über die optimalen Investitionen im Bildungswesen besteht darin, in ein allgemeines Optimierungsmodell die öffentlichen Bildungsinvestitionen in geeigneter Weise einzuführen. Dazu ist die Spezifizierung eines Nutzenfunktionalen erforderlich, das (1) den gegenwärtigen und zukünftigen Nutzen der privaten Konsumgüter enthält und (2) die Beurteilung des Nutzens erlaubt, der aus den Leistungen des öffentlich bereitgestellten Bildungskapitals fließt.

Arrow und Kurz haben ein solches Nutzenfunktional vorgeschlagen¹⁾, das gegenüber dem Nutzenkonzept der "Goldenen Regel der Akkumulation" zwei Erweiterungen erfahren hat: Zum einen wird die Entwicklung der Bevölkerung mit berücksichtigt, weil dies bei gegebener Entwicklung des Gesamtnutzens Einfluß auf die ökonomisch interessantere Größe, den Pro-Kopf-Nutzen, hat. Zum anderen wird der durch öffentliches Kapital erzeugte Nutzenstrom in das Funktional einbezogen.

Bezeichnet man die Bevölkerung zur Zeit t mit $B(t)$, den Pro-Kopf-Konsum zur Zeit t mit $\tilde{c}(t)$ und das öffentliche Kapital pro Kopf zur Zeit t mit $\tilde{k}_g(t)$, so wird das Nutzenfunktional gegeben durch

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} B(t) U \left[\tilde{c}(t), \tilde{k}_g(t) \right] dt \quad (\text{VI.19})$$

Darin wird angenommen, daß die Zeitpräferenzdiskontrate eine Konstante ist und der Nutzen U eine konkav gekrümmte, zunehmende Funktion von Pro-Kopf-Konsum und von Leistungen des öffentlichen Pro-Kopf-Kapitals ist.³⁾

Der totale Nutzen einer politischen Entscheidung zugunsten einer Erhöhung der Bildungsausgaben mit der Folge eines vergrößerten Leistungsstroms des Bildungskapitals ist dann nach (VI.19) die Summe aller Nutzen aus dem (eventuell ebenfalls veränderten) $\tilde{c}$ sowie aus $\tilde{k}_g$ zu jedem

- 1) Vgl. Arrow, K.J. und Kurz, M. (im folgenden mit Arrow/Kurz bezeichnet): Public investment ..., a.a.O., S. 11
- 2) Im Falle arbeitsvermehrenden technischen Fortschritts $A(t)$ gilt z. B.

$$k_g(t) = \frac{K_g(t)}{A(t) L(t)}$$

- 3) "The flow of consumption and the services of government capital to each individual are assumed to yield a flow of what may be termed *felicity* to each individual." Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 11. Trägt man in einem Koordinatensystem auf der Abszisse die Güter und Leistungen, $\tilde{c}$ und $\tilde{k}_g$, und auf der Ordinate den gestifteten Nutzen, $U(\tilde{c}, \tilde{k}_g)$, ab, so soll also der Grenznutzen positiv sein, $U'(\tilde{c}, \tilde{k}_g) > 0$, aber mit zunehmender Güter- und Leistungsmenge relativ sinken, $U''(\tilde{c}, \tilde{k}_g) < 0$.

Zeitpunkt, auf heute diskontiert mit der als konstant angenommenen Zeitpräferenzdiskontrate ρ . Das gesellschaftliche Nutzenmaximum wird erreicht, wenn (VI.19) ein Maximum wird.

Die Pro-Kopf-Kapitalausstattung $\bar{k}_g$ im Funktional (VI.19) ist eine Durchschnittsgröße. Sie setzt sich aus Kapitalbeständen zusammen, die bei realistischer Betrachtungsweise im einzelnen unterschiedliche Leistungen abgeben und unterschiedliche Nutzen stiften. Um Leistungsabgabe und Nutzenstiftung des öffentlichen Bildungskapitals zu isolieren, soll im folgenden davon ausgegangen werden, daß der öffentliche Kapitalstock nur aus Bildungskapital besteht bzw. daß nur Bildungskapitalinvestitionen getätigt werden. Diese Annahme ist sehr restriktiv und eigentlich nur dann berechtigt, wenn sich die "production benefits" und "consumption benefits" der übrigen öffentlichen Kapitalbestände nicht fundamental von denen des Bildungskapitals unterscheiden; nur dann kann Bildungskapital repräsentativ für öffentliches Kapital stehen. Die Annahme impliziert also Optimalität der öffentlichen Investitionsentscheidung: nur im Optimum sind die Grenzerträge (einschließlich externer Effekte) aller öffentlichen Kapitalgüter gleich.

Würde diese Annahme nicht getroffen, müßte das Nutzenfunktional erweitert werden: es müßten zusätzliche öffentliche Pro-Kopf-Kapitalbestände eingeführt werden, die sich jeweils hinsichtlich ihrer "production" und "consumption benefits" unterscheiden würden. Dies würde zu einer Ausweitung des Optimierungsproblems führen: neben der Entscheidung über das Einsatzverhältnis von privaten und öffentlichen Investitionen müßte auch die Einsatzstruktur des öffentlichen Kapitals optimiert werden. Daß in der wirtschaftlichen Realität tatsächlich Fragen der optimalen öffentlichen Kapitalstruktur gelöst werden müssen, soll

aber im folgenden nicht explizit durch Erweiterung des Nutzenfunktional, sondern implizit durch die Annahmen über den Verlauf der Nutzenfunktion und über die ökonomische und politische Begrenzung von Pro-Kopf-Konsum und Pro-Kopf-Ausstattung mit Bildungskapital berücksichtigt werden.

Weitere Vereinfachungen, die im Nutzenfunktional (VI.19) enthalten sind, betreffen vor allem Probleme des Nutzenkonzepts und der Bestimmung der Diskontrate und des Zeithorizonts des Systems. Diese Probleme werden im folgenden mitdiskutiert.

b) Probleme des Nutzenkonzepts

Dem Nutzenfunktional (VI.19) unterliegt die Auffassung, daß es Ziel der Planträger in der Volkswirtschaft sei, den Nutzen aller in der Volkswirtschaft vorhandenen Individuen zu maximieren. Die Erreichung dieses Ziels ist theoretisch unabhängig vom Zentralisierungs- und Konzentrationsgrad der politischen Entscheidung; nach individualistischer Auffassung muß lediglich garantiert sein, daß die privaten und öffentlichen Entscheidungen den individuellen Präferenzen entsprechen¹⁾.

1) In der Praxis ergeben sich hier jedoch Probleme. Wird z.B. die Zielfunktion von den Planträgern vorgegeben und verfolgen die als Planträger fungierenden Gebietskörperschaften unterschiedliche Ziele oder ein Ziel (z. B. Wachstum) auf unterschiedliche Weise, so müssen die einzelnen Ziel-Mittel-Funktionen über eine sogenannte Anreizfunktion an eine gemeinsame übergeordnete Ziel-Mittel-Funktion angebunden werden. Wenn die übergeordnete Funktion durch einen irgendwie gearteten Abstimmungsmechanismus entstanden ist, bei dem auch nur eines der Arrow'schen Kriterien einer rationalen Wahl nicht erfüllt ist, kann sie aber nicht mehr wohlfahrtstheoretisch interpretiert werden.
Zur Anwendung der Entscheidungstheorie auf die Infrastrukturplanung vgl. Gäfgen, G.: Entscheidungs- und organisationstheoretische Probleme einer optimalen Planung, in Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Band 58, Berlin 1971, S. 342 ff.

Über die Frage, wie hoch der Nutzen einer Erhöhung des privaten Konsums oder einer Verbesserung der Leistungen des Bildungswesens tatsächlich ist, könnte nur dann entschieden werden, wenn ein kardinal meßbares Nutzenkonzept zur Verfügung stünde. Da ein solches Konzept jedoch nicht existiert bzw. Versuche, den Nutzen zu messen, keine allgemeine Anerkennung finden können,¹⁾ wird in der theoretischen Analyse meist davon ausgegangen, daß jedes Individuum die gleiche Nutzenfunktion hat, d. h. es wird angenommen, daß alle Individuen gleich sind. Dann ist eine Nutzenmessung nicht erforderlich. Ebenso wird unterstellt, daß die soziale Wohlfahrtsfunktion so geartet ist, daß die optimale Wohlstandsverteilung bereits erreicht und daß diese Verteilung eine absolute Gleichverteilung ist²⁾.

- 1) Es gibt Versuche, Nutzenfunktionen durch empirische "Ermittlung" des Grenznutzens des Einkommens zu operationalisieren und aus ordinalen Nutzenfunktionen kardinale zu machen. Als ein Beispiel dafür vgl. Fellner, W.: Operational Utility: The Theoretical Background and a Measurement, in Fellner, W. u.a. (Hrsg.): Ten Economic Studies in the Tradition of Irving Fisher, New York u.a., 1967, S. 39 - 74. Fellner ermittelt eine hohe Elastizität des Grenznutzens, $\left(\frac{d \log U'}{d \log Y} \right)$

von -1,5, während z.B. Mera mit einer Elastizität zwischen 0,05 und 0,25 rechnet. Vgl. Mera, K.: Empirical Determination of a Dynamic Utility Function, in Review of Economics and Statistics, Vol. 50, 1968.

Vgl. auch Mera, K.: Experimental Determination of Relative Marginal Utilities, in, Quarterly Journal of Economics, Vol. 83, 1969, S. 464-477.

Es ist klar, daß die Meßergebnisse für Nutzen bzw. Grenznutzen wegen der fehlenden interpersonellen Vergleichbarkeit des Nutzens mit großer Skepsis betrachtet werden müssen. Aus diesem Grunde können die Ergebnisse der einzelnen Autoren auch kaum miteinander verglichen werden, jedoch scheint die Schätzung Fellner's etwas zu hoch zu sein. In einer "Fallstudie" ermittelt Mera für die USA der Jahre 1948-60 eine Elastizität des Grenznutzens von 0,37. Vgl. Mera, K.: A Generalized Aggregative Model for Optimal Growth with Some Empirical Tests, in: International Economic Review, Vol. 10, 1969, S. 160. Für die weitere theoretische Erörterung scheint es sinnvoll zu sein, für die Elastizität des Grenznutzens (absolute) Werte zwischen 0 und 1 anzunehmen.

- 2) "There is no empirical proof for this assumption, but it is in accord with democratic political philosophy." Vgl. Mera, K.: Experimental Determination ..., a.a.O., S. 465. Obwohl die sachliche Wichtigkeit dieser eher lakonischen Bemerkung nicht unbestritten ist und auf einem

Nur unter diesen beiden Bedingungen sind die Nutzen der einzelnen Individuen addierbar und nur unter diesen Bedingungen kann ein Nutzenfunktional in der Form von (VI.19) überhaupt aufgestellt werden.

Die Annahme der Addierbarkeit der Nutzen $U(\vec{c}, \vec{k}_t)$ ist äquivalent mit der Unterstellung, daß die Grenzrate der Substitution zwischen Konsum und Leistungen des öffentlichen Bildungskapitals zu zwei verschiedenen Zeitpunkten unabhängig von den Werten für Konsum und öffentliche Leistungen zu anderen Zeitpunkten ist. Mit Recht weisen Arrow/Kurz darauf hin, daß diese Annahme in der kurzen Frist unrealistisch ist, während sie für längere Zeiträume durchaus plausibel erscheint: "there can easily be relations of complementarity or substitutability between satisfactions at nearby points of time If we take units of time of the order of a year, the hypothesis seems much more reasonable. Losses or gains of satisfaction in one year are not likely to be much affected by what happens in the next year."¹⁾ Kritisch könnte man dazu bemerken, daß bei Bildungsausgaben eine Zeitspanne von einem Jahr für die postulierte Unabhängigkeit der Nutzenschätzung alternativer Leistungen wegen der langen Planungs- und Ausreifungsperioden der Bildung als zu gering erscheint. Dies gilt insbesondere dann, wenn erhebliche zusätzliche finanzielle Mittel für die Bildung zur Verfügung gestellt werden sollen, die den Konsumpfad anderer Güter merklich beeinflussen können. Es sollte also bezüglich der Bildungsausgaben zusätzlich angenommen werden, daß keine dramatischen Änderungen der in einer Periode investierten Summen auftreten.

Werturteil beruht, würde jede andere Verteilungszielsetzung ebenfalls ein Werturteil voraussetzen.

1) Vgl. Arrow/Kurz: Public Investment ..., a.a.O., S. 11 f.

Die Annahme der Gleichverteilung des Nutzens im Nutzenfunktional (VI.19) reflektiert neben dem Werturteil über die interpersonale Verteilung gleichzeitig das Werturteil über die intertemporale bzw. intergenerationelle Nutzenverteilung: Konsum und öffentliche Leistungsabgabe sind jederzeit gleichmäßig auf die Individuen verteilt. Eine Generation kann seinen Nutzen nicht auf Kosten vergangener oder zukünftiger Generationen erhöhen. Jede Generation schafft Bildungseinrichtungen, die unter Berücksichtigung des Bevölkerungswachstums und des technischen Fortschritts gleichmäßigen Nutzen in der Zeit erlauben sollen. Während bei den Konsumgütern unter der Voraussetzung vollständiger Konkurrenz der Marktpreismechanismus für eine gleichmäßige Nutzenverteilung sorgt, ist die Nutzenverteilung der Bildungsleistungen weitgehend von politischen Entscheidungen abhängig. Zur Beurteilung der Frage, ob tatsächlich Gleichverteilung herrscht, ist es notwendig, für Konsum und öffentliche Leistung gleiche Bewertungsmaßstäbe zu finden.

Eine mögliche Lösung dieser Aufgabe wird im Rahmen eines speziellen Ansatzes zur Maximierung des Funktional (VI.19) in Kap. VIII aufgezeigt. Dort werden auch die Annahmen über den Verlauf der Nutzenfunktion $U(\tilde{c}, \tilde{k}_G)$ präzisiert.¹⁾

c) Probleme der Bestimmung der sozialen Zeitpräferenzdiskontrate

Im Nutzenfunktional (VI.19) wird die Existenz einer konstanten Zeitpräferenzdiskontrate unterstellt. In diese Zeitpräferenzdiskontrate gehen Überlegungen bezüglich der zukünftigen Kosten und Erträge (Diskontrate) und bezüglich der Zeit, die zwischen Investition und dem Nutzen liegt, der aus den Erträgen der Investition fließt (Zeitpräferenz)²⁾ ein.

- 1) Grundsätzlich wird der Verlauf von U durch die jeweiligen Grenznutzen von Konsumgütern, U'_c , und von öffentlichen Leistungen, U'_{k_G} , für alle $\tilde{c}$ und $\tilde{k}_G$ bestimmt.
- 2) Auf die grundsätzliche Problematik der Zeitpräferenzdiskontrate wurde bereits im II. Kapitel, S. 26 ff. eingegangen.

Gäbe es keine Unterschiede zwischen privaten und gesellschaftlichen Erträgen und wäre der Kapitalmarkt perfekt im Sinne der vollständigen Konkurrenz, wäre die Diskontrate zur Ermittlung des Gegenwartnutzens öffentlicher Bildungsinvestitionen die gleiche wie die zur Bewertung zukünftiger privater Investitionserträge.

Tatsächlich existieren aber Unterschiede zwischen gesellschaftlichen und privaten Ertragserwartungen. Während bei privaten Investitionen das Ertragsrisiko eine große Rolle bei der Berechnung der Diskontrate spielt und die Risikovermeidung mit im Vordergrund privater Investitionsüberlegungen steht, kann bei Bildungsinvestitionen im öffentlichen Sektor das Risiko zumindest zu einem Teil auf die Steuerzahler bzw. bei öffentlicher Verschuldung auf die Gläubiger des Staates überwälzt werden. Dadurch kann eine politisch determinierte Diskontrate den Preismechanismus des Marktes überspielen, wobei je nach Finanzierungsart der öffentlichen Bildungsinvestitionen natürlich Rückwirkungen auf private Investitionen und/oder privaten Konsum und damit auch auf die rein private Diskontrate auftreten.

Weil Kosten und Erträge für jedes Projekt einmalig sind, müßte genau wie bei privaten Investitionen für jede einzelne Bildungsinvestition - und generell für jedes öffentliche Projekt - eine projektspezifische Diskontrate ermittelt werden. Wenn also von der sozialen Diskontrate gesprochen wird, kann es sich nur um einen Durchschnitt aus den projektspezifischen Diskontraten handeln : die soziale Diskontrate gibt es nicht¹⁾. Auch die Höhe der durchschnittlichen sozialen Diskontrate kann nur plausibel gemacht, nicht aber abgeleitet werden, weil ein nicht zu

1) Vgl. dazu auch Somers, H.J.: On the Demise of the Social Discount Rate, in: The Journal of Finance, Papers and Proceedings, Vol. XXVI, 1971

quantifizierendes normatives Element in der Diskontrate enthalten ist. Aus diesem Grund ist die "theoretisch richtige" Höhe der grundsätzlich aus den gesellschaftlichen Präferenzen abzuleitenden gesellschaftlichen Diskontrate nicht eindeutig bestimmbar.

Ein weiterer Grund für die Abdiskontierung des Zukunftsnutzens ist die Erfahrung, daß von den Individuen im allgemeinen gegenwärtiger Nutzen zukünftigem Nutzen vorgezogen wird (Zeitpräferenz). Auch bei der Zeitpräferenz können sich die individuellen Wertungen von der gesellschaftlichen Bewertung unterscheiden. Im allgemeinen wird man davon ausgehen dürfen, daß der Staat dem Nutzen zukünftiger (noch nicht geborener) Generationen¹⁾ mehr Beachtung schenkt als die zur Zeit lebenden Individuen dies tun werden. Die gesellschaftliche Zeitpräferenz wird sich daher von der privaten unterscheiden. Wenn z. B. Individuen und Staat gleichermaßen der Auffassung sind, daß das Bildungswesen ausgebaut werden müsse, können dennoch Unterschiede hinsichtlich der Zeitpräferenz bestehen. Diese Unterschiede zeigen sich vor allem bei den Vorstellungen über die Finanzierung der Bildung und bei der Einschätzung der Wirkungen der gewählten Finanzierung. Berücksichtigt man, daß die Finanzierung von Bildungsinvestitionen jetzigen Konsum beschneiden kann (z. B. durch Erhöhung der Einkommensteuer im unteren Einkommensbereich), aber auch zukünftigen Konsum verhindern kann (z.B. durch Finanzierung der Bildungsausgaben mit einer nicht überwälzbaren Investitionssteuer) oder auch gegenwärtigen und zukünftigen Konsum und gegenwärtige und zukünftige Investitionen in einer noch nicht bekannten Weise beeinflussen kann (z.B. bei öffentlicher Verschuldung), so wird klar, daß die Frage nach dem Unterschied zwischen sozialer und

1) Das Schicksal der bereits geborenen zukünftigen Generation interessiert die Individuen natürlich sehr; deren Zukunftsnutzen ist in den individuellen Präferenzskalen enthalten und nimmt darin einen hohen Rang ein.

privater Zeitpräferenz eng mit der Finanzierungsfrage verbunden ist.¹⁾ Auch die soziale Zeitpräferenzrate enthält ein normativ bestimmtes Element, wenn bei ihrer Festlegung spezielle Nutzen und Kosten der öffentlichen Aktivität und eventuell auftretende "externals" und "intangibles" im Gegensatz zur individuellen Wertung mitberücksichtigt werden.

Die Erträge öffentlicher Bildungsinvestitionen sollten daher abdiskontiert werden, "at a social time preference rate after revaluing foregone private investment with a social opportunity cost shadow price equal to the discounted value of the future consumption that is lost per dollar of foregone investment,"²⁾ unter Einschluß von externals und intangibles.

Die im Nutzenfunktional (VI.19) unterstellte K o n - s t a n z der Zeitpräferenzdiskontrate schließlich repräsentiert die Annahme, daß der Nutzen in der Zeit gleich-

1) Vgl. dazu vor allem: Finanzwissenschaftlicher Beirat beim BFWF: Gutachten zur Finanzierung eines höheren Staatsanteils am Sozialprodukt, Schriftenreihe des BFWF, Heft 20, Bonn 1972.

Vgl. zur Problematik der Zeitpräferenz auch Feldstein, M.S.: Volkswirtschaftliche Reinerträge (Nettonutzen), in Recktenwald, H.C. (Hrsg.): Nutzen - Kosten - Analyse und Programmbudget, Tübingen 1970, S.87 ff, zuerst erschienen in englischer Sprache in Oxford Economic Papers, 1964. In ähnlicher Weise äußern sich auch Arrow/Kurz, a.a.O., S.6: "It would clearly not be socially advantageous to transfer resources from private investment to social investment with a lower rate of return, but it would be socially advantageous to transfer some resources from consumption to social investment because of the divergence between social and individual time preference." Von Arrow und Kurz wird also unterstellt, daß die gesellschaftliche Zeitpräferenzrate niedriger ist als die private.

2) Vgl. Feldstein, M.S.: Choice of Technique in the Public Sector: A Simplification, in Economic Journal, Vol.LXXX, 1970, S. 985.

Bewertungsmaßstab für wegen der Bildungsausgaben unterlassene private Investitionen soll also ein "Schattenpreis" sein, der die gesellschaftlichen opportunity costs ausdrückt.

Darauf wird weiter unten näher eingegangen.

mäßig verteilt ist. Geht man von dieser Annahme ab und unterstellt man eine Zeitpräferenz für die Zeit selbst, so müßte angenommen werden, daß der Diskontfaktor für weiter in der Zukunft liegenden Konsum bzw. zukünftige Leistungen des Bildungskapitals größer ist als für Konsum bzw. Bildungsleistungen in näherliegenden Zeiträumen.

Eine ähnliche Wirkung auf den Wert des Nutzenfunktionalis könnte die Annahme variabler Konsumentenpräferenzen haben. So würde z. B. bei steigenden Konsumentenpräferenzen für die Bildung in der Zeit der Grenznutzen der Bildungsinvestitionen ceteris paribus nicht so schnell abnehmen wie bei konstanten Konsumentenpräferenzen; eine geringere Elastizität des Grenznutzens wäre die Folge.

Aus analytischen Gründen scheint es jedoch sinnvoll zu sein, statt von einer variablen Diskontrate oder von variablen Konsumentenpräferenzen von einer "richtigen" konstanten durchschnittlichen Zeitpräferenzdiskontrate auszugehen, die für den gesamten Planungszeitraum Gültigkeit hat. Der Durchschnitt sollte insofern "richtig" sein, als voraussehbare Änderungen der Diskontrate, der Zeitpräferenz und der Konsumentenpräferenzen adäquat berücksichtigt werden. So würde z. B. eine erwartete Erhöhung der Diskontrate nach zehn Jahren auch zu einer Erhöhung der langfristigen Diskontrate heute führen (mit der Zeitdauer der jeweils gültigen Diskontrate als Gewichte); diese gewogene durchschnittliche Diskontrate sollte dann aber für den gesamten Untersuchungszeitraum Gültigkeit haben.¹⁾

Die Überlegung zur Konstanthaltung der Zeitpräferenzdiskontrate kann auch auf die Festlegung der anderen Parameter des Nutzenfunktionalis angewandt werden. "The whole

1) Das setzt natürlich voraus, daß die Perioden für die geplant wird, sehr lang sind und die Projekte langfristig nutzbar sind. Für kurze Planungs- und Nutzungsperioden können Diskontschwankungen große Bedeutung haben.

purpose of investment policy is to determine optimal decisions at a given moment; but then it should also be assumed that future government investment decisions are similarly optimal. The implication is clear: an investment policy is a simultaneous choice of present and future investments, and the optimal choices at different times are interrelated."¹⁾

Als Ergebnis dieses Abschnitts kann festgehalten werden, daß es für sehr lange Zeiträume vernünftig erscheint, mit einer konstanten Diskontrate zu arbeiten; kurzfristig auftretende Ereignisse, die an sich eine Änderung der Diskontrate notwendig machen würden, haben in der langen Frist kein großes Gewicht. Vorausssehbare Änderungen der aktuellen Diskontrate sollten aber bei der Festlegung der Durchschnittsrate berücksichtigt werden.

d) Probleme der Entwicklung des Systems in der Zeit

Für die Untersuchung der quantitativen und qualitativen Planung von öffentlichen Bildungsausgaben und ihrer Wirkungen spielt die Zeit, in der sich das gesamte System entwickelt, eine große Rolle. Die Ergebnisse und auch die angewandten Methoden sind davon abhängig, ob die Zeit als diskret oder kontinuierlich (stetig) verlaufend angesehen wird und ob ein endlicher oder unendlicher Planungshorizont unterstellt wird.

Im Nutzenfunktional (VI.19) verläuft die Zeit stetig; dies wird durch die Eigenschaften des Integrals und die daraus resultierende Definition des Diskontfaktors, $e^{-\rho t}$, sichergestellt. Der Planungshorizont wird als unendlich angenommen. Diese Annahme kann damit begründet werden, daß die Wirkungen von Investitionen im allgemeinen und von

1) Vgl. Arrow/Kurz: Public Investment ..., a.a.O., S. 10

Bildungsinvestitionen im besonderen, sehr weit in die Zukunft hineinreichen. Der zukunftsutzen erhält durch den Diskontfaktor das "richtige" Gewicht: er nimmt im Zeitablauf sehr schnell ab und erreicht schon in endlicher Zeit einen Wert, der gegen 0 tendiert, wenn der Diskontfaktor genügend hoch gewählt wird. Durch die Einführung des Diskontfaktors wird also auch bei unendlichem Zeithorizont gesichert, daß in der Gegenwart nicht zuviel investiert (und zu wenig konsumiert) wird, um Konsum und öffentliche Leistungsabgabe in sehr ferner Zukunft zu ermöglichen.¹⁾

Soll dennoch ein die Planungsperiode begrenzender Zeithorizont eingeführt werden d. h. soll mittel- oder kurzfristig geplant werden, muß berücksichtigt werden, daß das

-
- 1) Würde der Zukunftnutzen nicht abdiskontiert, hätte das Nutzenintegral bei unendlichem Zeithorizont mathematisch keine endliche Lösung. Um bei unendlichem Zeithorizont dennoch zu einer endlichen Lösung zu kommen, müßten zusätzliche Annahmen getroffen werden. So hat z.B. F.P. Ramsey (A Mathematical Theory of Saving, Economic Journal, 1928) zwei einschränkende Annahmen diskutiert. Er geht einmal davon aus, daß der Grenznutzen zusätzlichen Konsums nicht nur abnimmt, sondern schließlich sogar auf Null fällt. Von da an lohnt es sich nicht, weitere Investitionen im Hinblick auf zukünftigen Konsum vorzunehmen, das Nutzenfunktional hat bei $U'(c) = 0$ sein Maximum erreicht. Ramsey nennt den Zustand der Nutzensättigung einen "bliss point". ("Status der höchsten Glückseligkeit").

Eine zweite einschränkende Annahme, die auch bei unendlichem Zeithorizont zu einer endlichen Lösung führt, ist die Unterstellung, daß der Grenzertrag des Kapitals bei gegebenem Arbeitskräftebestand nicht nur sinkt, sondern schließlich sogar null wird. Dann lohnt es sich nicht, weiter zu investieren; das Sozialprodukt hat bei $f'(k) = 0$ sein Maximum erreicht. Dies ist der Ramsey-Fall der Kapitalsättigung. Beide Konzepte, Nutzensättigung und Kapitalsättigung, scheinen jedoch in realistischer Betrachtungsweise angesichts ständig wachsender Bevölkerung, steigenden technischen Fortschritts (der der sinkenden Kapitalproduktivität entgegenwirkt) und unaufhörlich wachsender Ansprüche der Bevölkerung an die Produktion zusätzlicher privater und öffentlicher Leistungen theoretische Grenzfälle zu sein.

Vgl. zur Darstellung der Ramsey-Fälle Schumann, J.: Zur Theorie optimalen wirtschaftlichen Wachstums, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 125, 1969, S. 2 ff.

bis dahin akkumulierte Kapital auch in den dem Zeithorizont folgenden Perioden noch einen Wert hat. Dieser Wert ist gleich dem Nutzen, den das Kapital durch Abgabe von Konsumgütern und/oder öffentlichen Leistungen noch zu stiften vermag¹⁾. Wird dieser Endkapitalwert willkürlich festgelegt - wie dies im Ergebnis z. B. bei der Bildungsplanung im Rahmen der mittelfristigen Finanzplanung geschieht - werden damit auch die Wachstumschancen einer Volkswirtschaft jenseits des Planungszeitraums willkürlich determiniert. Es ist klar, daß in realistischer Betrachtungsweise der Willkür der Planungsträger enge Grenzen gesetzt sind: Der Wert des Endkapitalbestands wird sinnvollerweise nicht über den Wert liegen dürfen, den der Kapitalbestand zu diesem Zeitpunkt hätte, wenn mit unendlichem Zeithorizont geplant worden wäre, weil die dafür erforderliche Investition zu hoch sein müßte, der Konsum deshalb bis zum Zeithorizont zu stark eingeschränkt werden müßte und folglich die gesellschaftliche Wohlfahrt zwischen Anfangs- und Endperiode der Planung nicht maximiert würde. Der Wert des Endkapitalbestands wird auch nicht sehr viel niedriger sein als der entsprechende Wert bei unendlichem Zeithorizont, da mit dem Ende der Planungsperiode die Zeit nicht aufhört und die privaten und öffentlichen Investoren im allgemeinen auch für zukünftige Perioden Wachstumsmöglichkeiten eröffnen wollen. Die Investoren werden daher wahrscheinlich einen Kapitalwert anstreben, der zwar niedriger sein mag als der optimale Kapitalwert zu diesem Zeitpunkt bei unendlichem Planungshorizont und der ceteris paribus bis dahin einen im Vergleich zum langfristig optimalen Konsumpfad höheren Konsum erlaubt. Sie werden aber kaum einen Kapitalwert von null anstreben und sämtliche bis dahin benötigten Kapitalgüter zu konsu-

1) Mit der Festlegung eines Kapitalendwertes hat das Nutzenintegral wiederum ein endliches Maximum. Mathematisch wird also das gleiche erreicht wie bei den Annahmen eines "bliss point" oder der Kapitalsättigung, wenn vorausgesetzt wird, daß der Kapitalendwert nicht negativ wird.

mieren trachten¹⁾. Diese Argumentation gilt in besonderem Maße für staatlich bereitgestellte Kapitalgüter, wie z. B. Bildungskapital, das auf sehr langfristige Leistungsfähigkeit eingerichtet ist und dessen Leistungen nicht kurzfristigen Konsummaximierungsinteressen geopfert werden (sollten).

In der formalen, mathematischen Argumentation zur Ermittlung des Nutzenmaximums wird daher oft von der Festlegung eines Kapitalendwertes abgesehen, wenn bei Einführung eines Planungshorizonts keine wesentlichen Unterschiede zum unendlichen Zeithorizont zu erwarten sind. So wird auch im nächsten Kapitel dieser Arbeit verfahren werden.

Dagegen ist es in einer mehr informalen Darstellung - wie sie in diesem Abschnitt versucht wird - sinnvoll, die mittelfristig relevanten Überlegungen, in einer bestimmten Zeit einen bestimmten Kapitalwert zu erzeugen und für dieses Ziel einen optimalen Akkumulationspfad zu finden, mit zu diskutieren.

Im Nutzenfunktional (VI.19) beginnt die Zeit mit der Periode 0, die willkürlich gesetzt werden kann. In dieser Periode 0 hat der Pro-Kopf-Kapitalstock einen historisch gegebenen Wert, der im allgemeinen empirisch ermittelt werden kann²⁾. Es wäre rein zufällig wenn der Kapitalwert pro Kopf im Ausgangszeitpunkt bereits optimal wäre. Wenn er optimal wäre, gemessen z. B. am Optimumkriterium der "Goldenen Regel der Akkumulation", so müßte er sich in der Zukunft, d. h. von $t = 0$ bis $t = \infty$ genau so weiterentwickeln, nämlich mit der gleichgewichtigen Wachstumsrate.

-
- 1) Theoretisch bestünde diese Möglichkeit auch nur dann, wenn das Kapital spontan und ohne Verluste in ein Konsumgut überführt werden könnte (malleable capital).
 - 2) Auf die Schwierigkeiten und Probleme, den Bildungskapitalstock aus den aggregierten öffentlichen Ausgaben zu errechnen, wurde bereits ausführlich eingegangen.

In Wirklichkeit werden zu Beginn eines Planungsprozesses in $t = 0$ weder das private Kapital noch das Bildungskapital optimal alloziert sein. Meist wird angenommen werden können, daß im Hinblick auf das Optimum vor allem zu wenig Bildungskapital zur Verfügung steht¹⁾. Um auf den optimalen Akkumulationspfad zu gelangen, müssen zu Beginn des Planungszeitraums besondere Anstrengungen unternommen werden. Wenn der optimale Akkumulationspfad der "Goldenen Regel" existiert, so lohnt es sich, wie Samuelson²⁾ gezeigt hat, von einem gegebenen unteroptimalen Anfangskapitalbestand ausgehend durch hohe Anfangsinvestitionen eine der "Goldenen Regel" entsprechende Kapitalintensität zu erreichen, um dann auf diesem Pfad weiterzuwachsen. Wird dagegen ein bestimmter (z.B. geplanter) Endkapitalbestand angestrebt, so biegt der optimale Wachstumspfad von einem bestimmten Zeitpunkt an vom Pfad der "Goldenen Regel" ab in Richtung auf den angestrebten Kapitalbestand. Wie wiederum Samuelson nachgewiesen hat, besitzt der Akkumulationspfad der "Goldenen Regel" die Eigenschaften eines "turnpike", d. h. einer Schnellstraße des Wachstums: auch wenn Anfangs- und Endkapitalintensität auf direkterem Weg erreicht werden könnte, lohnt sich zur Maximierung des Konsums in diesem Zeitabschnitt der Umweg über die schnellere Straße, den Investitionspfad der "Goldenen Regel".³⁾

Der in Kapitel VI. abgeleitete konsummaximale Wachstumspfad der "Goldenen Regel" ist jedoch nur dann optimal, wenn

-
- 1) Diese Annahme wird in den meisten Ländern - so auch in der BRD - mit der die Kapazitäten übersteigenden Bildungsnachfrage begründet. Ob die im Hinblick auf die individuelle Bildungsnachfrage erweiterten Kapazitäten auch näher an das Optimum heranzuführen, wird weniger intensiv untersucht.
 - 2) Samuelson, P.A.: A Catenary Turnpike Theorem Involving Consumption and the Golden Rule, in: American Economic Review, Vol. LV, 1965, S. 484 ff. und S. 494 ff.
 - *) Für Einzelheiten zu den Annahmen über Grenznutzen und Diskontrate siehe Samuelson, P.A., ebenda.
Vgl. dazu auch Schumann, J.: Zur Theorie optimalen wirtschaftlichen Wachstums, a.a.O., S. 5 f und S. 9

- (1) der Nutzen nicht abdiskontiert wird, d. h. wenn die Individuen Gegenwarts- und Zukunftsnutzen gleich hoch schätzen, und
- (2) die Elastizität des Grenznutzens des Pro-Kopf-Konsums im Wirtschaftswachstum gerade gleich $|1|$ ist, d. h., wenn der Grenznutzen nicht deshalb sinkt, weil der Pro-Kopf-Konsum im Wirtschaftswachstum ständig steigt.¹⁾

Nur unter diesen beiden Bedingungen sind Konsummaximum und Nutzenmaximum identisch.

Wenn dagegen eine Zeitpräferenzdiskontrate existiert und die Elastizität des Grenznutzens ungleich $|1|$ ist, muß geprüft werden, ob die konsummaximale Investitionsquote zugleich auch die nutzenmaximale Investitionsquote ist.

Hierbei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Der erste Fall ist dadurch gekennzeichnet, daß - wie bei der Ableitung der "Goldenen Regel" - alternative Gleichgewichtspfade miteinander verglichen werden.

Der zweite Fall ist durch die Annahme charakterisiert, daß in die Entscheidungsalternativen nicht nur langfristige Gleichgewichtspfade, sondern auch alle anderen möglichen Wachstumspfade des Systems einbezogen werden.

- 1) Die Elastizität des Grenznutzens des Pro-Kopf-Konsums im Ein-Sektor-Modell kann definiert werden als $\delta =$

$-\frac{U'(\tilde{c})}{U'(\tilde{c})}$. Die Annahme $\delta > |1|$ würde bedeuten, daß der

Grenznutzen mit steigendem Pro-Kopf-Konsum relativ sinkt; bei $\delta < |1|$ würde der Grenznutzen relativ steigen. Die gleichen Überlegungen können mutatis mutandis bezüglich der Elastizität der Nutzenfunktion $U(\tilde{c}, \tilde{K}_g)$ angestellt werden: bei einer Elastizität der Nutzenfunktion von $|1|$ sinkt der Grenznutzen nicht wegen des im Wirtschaftswachstum steigenden Pro-Kopf-Konsums und der steigenden Leistungen des wachsenden Bildungskapitalstocks; bei $\delta > |1|$ sinkt, bei $\delta < |1|$ steigt der Grenznutzen entsprechend relativ.

H. J. Vosgerau,¹⁾ der sich als einer der ersten im deutschen Sprachraum mit der Untersuchung der Zusammenhänge von Konsummaximierung und Wohlfahrts optimum in der Zeit beschäftigt hat, kommt für den o.g. ersten Fall zu dem Ergebnis, daß die Maxima von Pro-Kopf-Konsum und Pro-Kopf-Nutzen bei der gleichen Kapitalintensität verwirklicht würden und daß diese Kapitalintensität genau im Punkt k^* in Abbildung 8 (S. 271), der Kapitalintensität der Goldenen Regel, erreicht sei. "... Dieses optimale Gleichgewichtswachstum ist unabhängig von allen mehr oder weniger dubiosen Annahmen über Nutzen- und Diskontfunktionen - solange nur der Grenznutzen nicht verschwindet."²⁾

Vosgerau geht bei der Diskontierung des Nutzens davon aus, daß der gesellschaftliche Nutzen in jeder Periode ein Maximum erreicht und folglich die Summe aller Periodennutzen über die Zeit ein Maximum wird.³⁾ Da zusätzlich von Vosgerau unterstellt wird, daß der Grenznutzen in k^* noch positiv ist, ist k^* in der Tat gleichzeitig Punkt des maximalen Periodennutzens und des maximalen Gesamtnutzens, unabhängig davon, wie hoch die Diskontrate ist.

Im o.g. zweiten Fall, in dem neben dem langfristigen Konsummaximalen Pfad auch andere mögliche Wachstumspfade betrachtet werden, ist die "Goldene Regel" zur Bestimmung des nutzenmaximalen Pfades dagegen nur dann anwendbar, wenn sich das System zufällig auf dem optimalen Gleichgewichtspfad befindet. Für alle anderen Wachstumspfade gilt, daß die Bestimmung des nutzenmaximalen Pfades von der Höhe der Zeitpräferenzdiskontrate und der Höhe der Elastizität des Grenznutzens des Pro-Kopf-Konsums abhängt: die "Goldene Regel" muß um die aus den
(Eigenschaften

1) Vgl. Vosgerau, H.J.: Über optimales wirtschaftliches Wachstum, Basel - Tübingen 1965

2) Vgl. Vosgerau, H.J.: ebenda, S. 89

3) Vgl. Vosgerau, H.J.: ebenda, S. 88, sowie zum Welfare - maximum allgemein S. 55 - 61

der Nutzenfunktion resultierenden Komponenten ρ (Zeitpräferenzdiskontrate) und β (Grenznutzenelastizität) modifiziert werden: aus der "Goldenen Regel" muß eine "Goldene Nutzenregel" werden.¹⁾

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird lediglich die Maximierung des Gesamtnutzens in der Zeit postuliert: dann bleibt die Möglichkeit offen, in einer Periode auf Nutzen zu verzichten (erhöhtes Sparen und Investieren), um in einer späteren Periode einen höheren Periodenkonsumnutzen zu realisieren. Diese Annahme scheint dem tatsächlichen individuellen und gesamtgesellschaftlichen Investitionsverhalten besser angenähert zu sein als die Voraussetzung im Vosgerau - Ansatz; sie erlaubt darüber hinaus, zur Ableitung einer optimalen Investitionspolitik von jeder historisch gegebenen Anfangskapitalintensität auszugehen.²⁾

Auch wird im Gegensatz zum Vosgerau - Ansatz die Elastizität des Grenznutzens des Konsums³⁾ und des Grenznutzens der Leistungen des öffentlichen Kapitals bedeutsam, was weiter unten näher erläutert werden soll.⁴⁾

Die "Goldene Nutzenregel" hat nun einige besondere Eigenschaften, auf die erst im nächsten Kapitel näher eingegangen werden soll. Aus der bisherigen Diskussion wird aber bereits die Eigenschaft klar, daß sich die Ertragsbedingungen des Kapitals von denen der "Goldenen Regel" un-

1) Diese Terminologie findet sich z.B. bei Frex, B.S.: Eine einfache Einführung zu Pontryagins Maximum-Prinzip im

Wirtschaftswachstum, in Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 103, 1969, S. 223

K. Shell spricht von einer "modifizierten Goldenen Regel" bzw. einer "adulterated (verfälschten) golden rule". Vgl. Shell, K.: Optimal Programs of Capital Accumulation for an Economy in which there is Exogenous Technical Change, in Shell, K. (Hrsg.): Essays ..., a.a.O., S. 6

2) Die Notwendigkeit zur Vorgabe einer "optimalen" Anfangskapitalintensität oder der Ermittlung des optimalen Anpassungspfades bei gegebener Anfangskapitalintensität mit Hilfe der Variationsrechnung entfällt. Vgl. Vosgerau, H.J., a.a.O., S. 90 und S. 99 ff.

3) In dieser Arbeit werden ebenso wie bei Vosgerau Werte für die Elastizität des Grenznutzens des Konsums zwischen 0 und 1 als "normal" angesehen.

Vgl. Vosgerau, H.J., a.a.O., S. 44 ff

4) Vgl. S. 327 ff dieser Arbeit

terscheiden müssen: der Grenzertrag des Kapitals muß mindestens um die Zeitpräferenzdiskontrate höher sein als im "Golden Age". Er muß zusätzlich höher sein, wenn die Elastizität des Grenznutzens größer als 1 ist, d. h. wenn der Grenznutzen bei im Wirtschaftswachstum steigendem Pro-Kopf-Konsum und zusätzlichen öffentlichen Leistungen relativ sinkt.

Wenn aber der Grenzertrag des Kapitals höher sein muß als im "Golden Age", wird sich auch das Investitionsverhalten privater und öffentlicher Hände darauf einstellen: ceteris paribus wird in der Gegenwart weniger investiert und mehr konsumiert werden, weil gegenwärtiger Konsum mehr wert ist als zukünftiger Konsum.

In Abbildung 9 sei $k^*(t)$ ein Wachstumspfad des Kapitalbestands pro Kopf nach der "Goldenen Nutzenregel".¹⁾ Das Pro-Kopf-Kapital soll aus privatem Kapital und öffentlichem Kapital bestehen.²⁾ Wird auf der Abszisse die Zeit t und auf der Ordinate die nach der Nutzenregel optimale Kapitalintensität k^* abgetragen, verläuft k^* von links unten kontinuierlich nach rechts oben.

- 1) Geringfügig abgeändert nach einer Darstellung von Shell, K.: Optimal Programs ..., a.a.O., S. 10; vgl. auch Frey, B.S.: Eine einfache Einführung ..., a.a.O., S. 214
- 2) $k_p(t) + k_g(t) = k(t)$: privates Kapital + öffentliches Kapital = Kapital
Die Kapitalintensitäten sind bei Existenz von technischem Fortschritt definiert als:

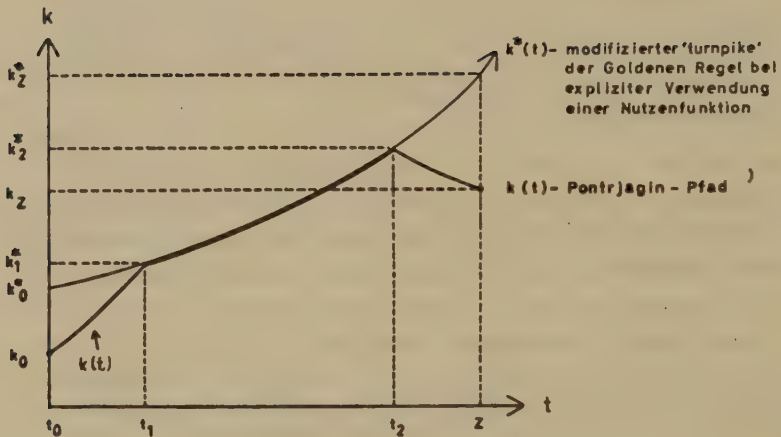
$$\frac{k_p(t)}{e^{\int_0^t L(t)}} + \frac{k_g(t)}{e^{\int_0^t L(t)}} = \frac{k(t)}{e^{\int_0^t L(t)}}$$

Da $L(t)$ mit der natürlichen Rate π wächst und die natürliche Wachstumsrate des Systems definiert ist als $\gamma = \rho + \pi$, gilt

$$k_p(t) e^{-\gamma t} + k_g(t) e^{-\gamma t} = k(t) e^{-\gamma t}$$

$$k_p(t) + k_g(t) = k(t)$$

Abbildung 9



In der Abbildung ist ein zweiter Wachstumspfad, $k(t)$, eingezeichnet, auf dem Anfangs- und Endkapitalintensität niedriger sind als auf dem "Goldenen Nutzenpfad". Dieser Wachstumspfad soll die Annahme reflektieren, daß im Ausgangszeitpunkt t_0 zu wenig Bildungskapital vorhanden ist. Durch einen Investitionssprung im Zeitraum t_0 bis t_1 wird die Kapitalintensität der "Goldenen Nutzenregel", k_1^* in t_1 erreicht; danach entwickelt sich die Kapitalintensität parallel und in unmittelbarer Nähe zum turnpike-Niveau bis zum Punkt k_2^* in t_2 , um von dort bis zum Planungs-
endzeitpunkt Z auf k_Z wieder abzusinken. Wäre die Kapitalintensität weiter nach der Nutzenregel gewachsen, wäre zum Zeitpunkt Z der Punkt k_Z^* optimal gewesen.¹⁾

1) Der Abstand k_Z, k_Z^* ist zur Verdeutlichung größer dargestellt worden, als er nach der vorangehenden Diskussion eigentlich sein dürfte.

Der Pfad $k(t)$ ist dann optimal, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind, die mathematisch von dem russischen Mathematiker Pontrjagin näher gefaßt worden sind.¹⁾ Wichtigste Bedingung ist, daß die Sparquote in der Volkswirtschaft Werte zwischen 0 und 1 annimmt. Es kann mathematisch nachgewiesen werden, daß bei Existenz der Grenzwerte einer Sparquote von 0 (das Sozialprodukt wird vollständig konsumiert) bzw. einer Sparquote von 1 (das Sozialprodukt wird vollständig investiert) bei bestimmten Annahmen über die Elastizität des Grenznutzens keine Optimallösungen möglich sind.²⁾ Da es sich jedoch um theoretische Grenzfälle handelt, die ökonomisch nicht relevant werden, braucht darauf nicht näher eingegangen zu werden.

Für die Themenstellung dieser Arbeit bedeutsam ist dagegen die Frage, welche Spar- bzw. Investitionsquote verwirklicht werden muß, um die optimale Kapitalintensität $k^*(t)$, bzw. $k(t)$ im Bereich t_0 bis 2, im Hinblick auf die Maximierung des Nutzenfunktional (VI.19) zu gewährleisten. Wenn, wie in Abbildung 9 unterstellt, auf dem $k(t)$ -Pfad zwischen t_0 und t_1 ein Investitionssprung bei den Bildungsausgaben stattfindet, der die durchschnittliche Kapitalintensität k ($k = k_p + k_g$) von k_0 auf k_1^* erhöht, so muß vorausgesetzt werden, daß entsprechende Sparakte stattfinden. Wenn den öffentlichen Investitionen ein "öffentliches Sparen" in gleicher Höhe gegenüberstehen soll, stellt sich die Frage, ob die für den Investitionssprung notwendige Höhe der öffentlichen Sparquote überhaupt erreichbar ist. Wenn auf der anderen Seite verlangt wird, daß der jeweils durchschnittlichen Investition pro Periode eine durchschnittliche Ersparnis der Privaten und der öffentlichen Hand entsprechen soll, so entsteht das Problem der

-
- 1) Vgl. Pontrjagin, L.S. und Mitarbeiter: Mathematische Theorie optimaler Prozesse, 2. Aufl., München-Wien 1967, insbesondere Kapitel 1.
vgl. dazu auch Frey, B.S.: Eine einfache Einführung..., z.B.C.,
- 2) Vgl. Britsen, A. und Schips, B.: Eine einfache Einführung zu Pontrjagins Maximum-Prinzip in Wirtschaftswachstum, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 104, 1970, S. 179-187, insbesondere S. 186 f.

quotalen "Verteilung" der Ersparnis auf Private und öffentliche Hand.

Neben den Problemen der zeitlichen Entwicklung des Systems treten also Fragen der (simultanen) Bestimmung der Werte der Zielvariablen ("state variables" bei Arrow/Kurz) und der Instrumentvariablen ("instrument oder control variables" bei Arrow/Kurz) in der Zeit auf.¹⁾

e) Probleme der allgemeinen Bestimmung und Wertbegrenzung der Instrumentvariablen "Bildungsinvestitionen"

Als Zielvariable fungiert im Nutzenfunktional VI.19 die optimale Kapitalintensität $k(t)$. Da sich der gesamte Kapitalstock aus privatem und öffentlichem Kapital zusammensetzt, müßten prinzipiell auch beide Kapitalbestände als Zielvariablen angesehen werden. Wenn jedoch angenommen wird, daß das Kapital zwischen privaten und staatlichem Sektor frei austauschbar ist, können die Kapitalbestände zusammengefaßt werden. Da die freie Austauschbarkeit zumindest zum Zeitpunkt der Investitionsentscheidung möglich ist, da private und öffentliche Investitionen die gleichen Ressourcen beanspruchen, scheint die Zusammenfassung der Kapitalbestände zu einer Zielvariablen berechtigt zu sein.²⁾ Die Aufteilung der Gesamtinvestition für private und öffentliche Kapitalbildung kann dann als Instrumentvariable angesehen werden.

Grundsätzlich sind als Instrumentvariablen die verschiedenen Allokationsmöglichkeiten der Ressourcen auf Konsum und Investition definiert: jede Art der Verwendung des Sozialprodukts (oder allgemeiner: des outputs) konstituiert

1) Zur grundsätzlichen Problematik der Ziel- und Instrumentvariablen vgl. Tinbergen, J.: Über die Theorie der Wirtschaftspolitik; und Theil, H.: Ökonometrische Modelle und Wohlfahrtsmaximierung, in Gräfen, W. (Hrsg.): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Köln - Berlin 1967, S. 383-418.

2) Die Annahme der "reversible investment decision" machen auch Arrow/Kurz, a.a.O., S. 89

ein Instrument. Die einfachste und gröbste Unterteilung der Instrumente stellt die Unterscheidung nach der Verwendung des outputs in Konsum und Investition dar: wenn ein Instrument wertmäßig definiert ist, ergibt sich wegen $C + I = Y$ der Wert des anderen Instruments automatisch.

Bei dieser Einteilung der Instrumente ist es also theoretisch gleichgültig, ob Konsum oder Investitionen als Instrumente zur Optimierung der Zielvariablen $k(t)$ verwendet werden. Das gilt auch dann, wenn nach privaten und öffentlichen Investitionen unterschieden wird. Voraussetzung ist allerdings, daß die optimale Gesamtinvestition aus der Zusammensetzung von privaten und öffentlichen Investitionen ableitbar ist. Ist die Verteilung der Investitionen auf private und öffentliche Zwecke zu einem beliebig festzulegenden Zeitpunkt nicht optimal, muß sich die Zusammensetzung der Gesamtinvestition ändern: unter nutzentheoretischem Aspekt müssen die Investitionen so bemessen werden, daß sich die Grenznutzen der Investitionserträge ausgleichen. Die Schwierigkeit besteht dann vor allem darin, die Grenznutzen der privaten und öffentlichen Investitionen adäquat zu erfassen.

Im folgenden sollen als Instrumentvariablen die Investitionen angesehen werden. Man könnte davon ausgehen, daß in einer Volkswirtschaft eine bestimmte gesamtwirtschaftliche Investitionsquote besteht, die das Nutzenfunktional (VI.19) maximiert. Dann müßte dieser optimale Wert für die Investitionsquote gefunden werden und die Wirtschaftspolitik müßte auf irgendeine Weise für die Verwirklichung dieser optimalen Investitionsquote sorgen. Die Bestimmung der Investitionsquote würde genügen, wenn die absoluten Werte der Investitionen nicht interessierten, wenn also unabhängig vom aktuellen Zustand der Volkswirtschaft geplant und nur auf die Wachstumsrate abgestellt würde.

Interessiert dagegen neben der Wachstumsrate das Wachstumsniveau, müssen konkrete Investitionsbeträge in der Planung angesetzt werden. Die in einer Volkswirtschaft zu planenden Investitionsbeträge sind aber nicht willkürlich bestimmbar, in dem Sinne, daß jeder gewünschte Investitionsbetrag auch zur Verfügung gestellt werden kann. Es bestehen vielmehr Begrenzungen ökonomischer und politischer Natur, die den Einsatz der Investitionen als Instrument auf einen gewissen Steuerungsbereich beschränken.

Die "Steuerungsvariable"¹⁾ Investition bzw. Ersparnis ist zum einen abhängig von den Ziel- bzw. Zustandsvariablen des Systems. Eine natürliche Begrenzung des Steuerungsereichs wird hier gegeben durch die Produktionsbedingungen und das mögliche Produktionsniveau im Ausgangszustand des Systems²⁾: die zu planenden Bildungsinvestitionen können das um Konsum und andere "notwendige" Investitionen verminderte Sozialprodukt (langfristig) nicht übersteigen.

Zum anderen wird der Steuerungsbereich durch politische Faktoren eingeschränkt. Diese Faktoren sind nicht so eindeutig zu fixieren; der Umfang der Beschränkung des Instruments "Bildungsinvestitionen" hängt sehr stark vom Durchsetzbarkeitsgrad politischer Entscheidungen und vom Wirtschaftssystem ab. Je größer der Freiheitsspielraum der Individuen ist, eigene Ziele zu verfolgen und mit "privaten" Instrumenten zu optimieren, um so enger wird der Steuerungsbereich "öffentliche Investition" für die staatlichen Entscheidungsträger werden. Andererseits ist zu berücksichtigen, daß öffentliche Investitionen in Wirklichkeit nur ein Instrument der staatlichen Wirtschaftspolitik sind. Daneben

1) Vgl. Pontrjagin, L.S.: Mathematische Theorie ..., a.a.O., S. 15

2) Die Produktionsbedingungen bestimmen wiederum die konkrete Gestalt der Produktionsfunktion.

stehen den Staat andere wirksame Instrumente zur Verfügung, z. B. Steuern, Gebühren, öffentliche Verschuldung, die gesamten übrigen öffentlichen Ausgaben und die Instrumente der Geldpolitik, abgesehen von direkten Geboten und Verböten, welche über die indirekten Eingriffe am Markt hinausgehen. Diese Instrumente erweitern den Steuerungsbereich "Bildungsinvestitionen" wieder, da verschiedene Finanzierungsalternativen bestehen, die einzeln oder kombiniert angewandt werden können¹⁾ und die ihrerseits die Höhe der Investitionen beeinflussen können.

Für die Planung von Investitionsbeträgen und gegen die Festlegung von Investitionsquoten läßt sich auch noch ein weiteres, politisches Argument ins Feld führen: regelmäßig erheben sich nämlich bei der Fixierung von Quoten - sei es der Steuerquote, sei es der Investitionsquote, sei es der Staatsquote - Diskussionen über die Angemessenheit der Höhe der Quoten. Je nach ideologischem Standort werden die von den politischen Entscheidungsträgern vorgesehenen Quoten gelegentlich als zu hoch, meist aber als zu niedrig angesehen. Beide Standpunkte können aber keiner ökonomischen Bewertung unterworfen werden, weil für die Bestimmung der Quoten kein ökonomisches Optimumkriterium zur Verfügung steht. Optimal können nur Investitionen bzw. öffentliche Ausgaben geplant werden, nicht aber Investitionsquoten oder die Staatsquote.

Es erscheint daher bedenklich, wenn z. B. im Zwischenbericht der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung (1971) die Behauptung aufgestellt wird, daß es «Grenzen der Be-

1) Auf die theoretischen und praktischen Schwierigkeiten der Ermittlung der verschiedenen Instrumentvariablen unter Einbeziehung von "Informationsfunktionen", die Unsicherheit und Risiko widerspiegeln, sowie auf das spezielle Problem, daß bei realen Planungen (unter Unsicherheit) eventuell mehrere Entwicklungsreihen für die Instrumente gesucht werden müssen (Sequenzanalyse) weist G. Gäfgen hin in seinem Beitrag: "Entscheidungs- und organisations-theoretische Probleme einer optimalen Planung der Infrastruktur" in Ernst, E. und Swatek, J. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, Schriften des Vereins für Socialpolitik, Band 58, Berlin 1971, S. 341 - 379, hier S. 343 f.

lastbarkeit» der Privaten gebe, deren Überschreitung" negative Wirkungen auf das Wachstum und /oder die Preise zeitigen müßte oder aber das System gefährdet. Aus heutiger Sicht wäre diese kritische Schwelle - auch unter Berücksichtigung anderer Länder - bei einem Anteil der Zwangsabgaben am Bruttosozialprodukt von etwa 40 % zu suchen"¹⁾ bei einem realisierten Anteil von 37 - 38 % in den Jahren 1965 - 1970.

Die von der Kommission vorausgesagten Wirkungen einer wesentlichen Erhöhung der Staatsquote sind aber theoretisch befriedigend nur mit einem hier nicht explizit gemachten Wertkriterium zu beurteilen. Der Hinweis auf die in anderen Ländern realisierte Staatsquote ersetzt nicht die ökonomische Wirkungsanalyse.

Für die folgende theoretische Erörterung der optimalen Bildungsinvestition soll angenommen werden, daß der mit einer Marktwirtschaft kompatible Steuerungsbereich "Bildungsinvestitionen" allein oder in Verbindung mit ergänzenden Steuerungs-(Kontroll-)Variablen ausreicht, eine gegebene, als optimal angesehene Kapitalintensität zu erzielen: die Instrumente haben dann die Eigenschaften der "feasibility" (Durchführbarkeit) und "controllability" (kontrollierbarkeit)²⁾ im Sinne der Kontrolltheorie.³⁾

1) Vgl. Zwischenbericht der Bund - Länder - Kommission für Bildungsplanung über den Bildungsgesamtplan und ein Bildungsbudget, Bd. I, Oktober 1971, S. IV / 13.

2) "Controllability" könnte im technischen Sinne auch mit "Regulierbarkeit" übersetzt werden, wenn Fragen der technischen Durchführbarkeit von Maßnahmen in Vordergrund stehen.

3) "A policy is said to be controllable by a given set of instruments if there exist values of the instruments, varying over time in general, which cause the private and government sectors together to realize that policy." Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 120; vgl. zur Kontrolltheorie auch Dorfman, A.: An Economic Interpretation of Optimal Control theory, in American Economic Review, Vol. LIX, 1969, S. 824 ff; Foley, J. A.; Shell, K., Sidrauski, M.: Optimal Fiscal and Monetary Policy and Economic Growth, in Journal of Political Economy, 1969, S. 698-718

Da Bildungsplanung und -finanzierung langfristig angelegt sind und die geplanten Ausgabesummen aus politischen Gründen nach unten kaum und nach oben langfristig nur in gewissem Rahmen variabel sind¹⁾, kann ebenfalls angenommen werden, daß das Instrument "Bildungsinvestitionen" relativ stabil im Zeitablauf ist, d. h. keine großen relativen Veränderungen aufweist. Wenn Investitionssprünge zur Erreichung der optimalen Kapitalintensität erforderlich sind, finden diese am Anfang der Planungsperiode statt; für die Zeit danach kann unterstellt werden, daß die Entwicklung der Bildungsausgaben über längere Zeit wieder relativ kontinuierlich verläuft.

Zusammenfassend kann also festgehalten werden, daß, wenn ein optimaler Entwicklungspfad existiert und dieser angestrebt wird, die Annahmen der "goldenen Nutzenregel" ein plausibles theoretisches Gerüst für die Optimierung der Bildungsausgaben darstellen. Sind die Bildungsinvestitionen für sich genommen Instrumentvariablen, die die Eigenschaften der Kontrollierbarkeit und Stabilität besitzen, kann der optimale Wachstumspfad erreicht werden, wenn auch die übrigen Instrumente der Wirtschaftspolitik kontrollierbar und stabil sind. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, kann der optimale Wachstumspfad nicht erreicht werden; es sind dann nur second-best-Lösungen möglich.²⁾

1) Vgl. dazu auch Kapitel III dieser Arbeit

2) Darauf wird in Kapitel VIII noch näher eingegangen

f. Zur Anwendung des Pontrjagin'schen Maximumprinzips
bei der Maximierung des Nutzenfunktional

In den bisherigen Erörterungen zum Nutzenfunktional (VI.19)

$$\int_0^{\infty} e^{-\rho t} B(t) U \left[\tilde{c}(t), \tilde{k}_g(t) \right] dt,$$

in dem B die Bevölkerung, U der Nutzen, $\tilde{c}$ der Pro-Kopf-Konsum, $\tilde{k}_g$ die Pro-Kopf-Leistungen des öffentlichen Bildungskapitals und ρ die Zeitpräferenzdiskontrate sind, wurden die Kapitalintensität, $k = k_p + k_g$, als Zustandsvariable und die Sparleistungen (= Investitionen), $S = s(t) \cdot Y$, als die einzige, zeitabhängige Instrumentvariable definiert. Die damit verbundenen Probleme wurden in den vorangehenden Abschnitten eingehend diskutiert.

Offen blieb dagegen, wie der Wert für die Instrumentvariable $s = s(t)$ unter Nutzenaspekten optimal bestimmt werden kann. Es wurde bisher lediglich darauf hingewiesen, daß die Spar- und Investitionsleistungen in der Praxis ökonomisch und politisch determiniert werden. Unter diesem Aspekt wurde die Annahme erläutert und plausibel gemacht, daß die Instrumentvariable $s = s(t)$ kontrollierbar ist; staatliche bzw. private Komponente des Sparens sind aus politischen bzw. das private Sparverhalten bestimmenden Gründen auch relativ stabil. Daraus folgt, daß, wenn ein optimaler Wert für $s(t)$ existiert, dieser auch erreichbar ist. Der optimale Wert der Investition bzw. der (variablen!) Investitionsquote ist dann erreicht, wenn der durch das Nutzenfunktional dargestellte Gesamtnutzen ein Maximum wird. Der maximale Gesamtnutzen wird erreicht, wenn Gegenwarts- und Zukunftsnutzen zusammengekommen ein Maximum werden.

Der Gegenwartsnutzen besteht nun offensichtlich in der Wohlfahrt, den Konsum und öffentliche Leistungen heute zu stiften vermögen. Bezeichnet man z. B. die Wohlfahrt im

Zeitpunkt t_0 mit W_0 , so gilt:

$$W_0 = B(0) \cup [\tilde{c}(0), \tilde{k}_g(0)] \quad (\text{VII.1})$$

Die Wohlfahrt im Zeitpunkt t_0 ist gleich dem Pro-Kopf-Nutzen multipliziert mit der Bevölkerungszahl B im Zeitpunkt t_0 . Für jeden Zeitpunkt t ($t = 0, 1, 2, \dots, s$) existiert eine solche Wohlfahrtsfunktion.

Der Zukunftsnutzen besteht in der Wohlfahrt, den die Nettoinvestitionen zukünftig in der Zeit t ($t=0, 1, \dots, s$) zu stiften vermögen. Die Pro-Kopf-Investition war in Kapitel VI mit $\dot{k}(t)$ bezeichnet worden. Diese reale Größe $\dot{k}(t)$ muß nun noch bewertet werden.

Dazu führt Pontrjagin die zeitabhängige Hilfsvariable ("auxiliary variable") $p(t)$ ein¹⁾, mit der die realen Investitionen gewichtet werden: $p(t)$ ist dann im ökonomischen Sinne ein Preis. Werden die Preise $p(t)$ so gewählt, daß sie Ausdruck des marginalen Nutzenzuwachses durch Investitionen zum Zeitpunkt t sind, so repräsentiert das Produkt $p(t) \cdot \dot{k}(t)$ den durch Investitionen bewirkten zukünftigen Nutzenstrom V_t .

$$V_t = p(t) \cdot \dot{k}(t) \quad (\text{VII.2})$$

-
- 1) Existieren mehrere Zustandsvariablen, so muß für jede einzelne Variable auch eine Hilfsvariable eingeführt werden. Hier wird zur Vereinfachung die Existenz nur einer Zustandsvariablen unterstellt. Vgl. Pontrjagin, L.S.: Mathematische Theorie ..., a.a.O., S. 23 ff; vgl. auch Frey, B.S.: Eine einfache Einführung ..., a.a.O., S. 219 ff; Britsch, A. und Schips, B.: Eine einfache Einführung ..., a.a.O., S. 181 ff.; Arrow/Kurz, a.a.O., Kapitel II. In Gegensatz zu diesen überwiegend mathematisch gehaltenen Ausführungen wird das Schwergewicht in diesem Abschnitt auf die ökonomische Interpretation gelegt.

Unter der Voraussetzung, daß Gegenwarts- und Zukunftsnutzen addierbar sind, läßt sich der Gesamtnutzen als die Summe von (VII.1) und (VII.2) ausdrücken. Unter Berücksichtigung der Zeitpräferenzdiskontrate für Konsum und öffentliche Leistungen erhält man für den Gegenwartswert des Gesamtnutzens H :¹⁾

$$H = W + V = e^{-\rho t} B(t) U \left[\tilde{c}(t), \tilde{k}_g(t) \right] + p(t) \cdot \dot{k}(t) \quad (\text{VII.3})$$

H setzt sich also zusammen aus dem zu jedem Zeitpunkt bestimmten Nutzenstrom aus Konsum und öffentlichen Leistungen, plus dem Wert der Nettoinvestitionen, deren Preise $p(t)$ ihrem Grenznutzen entsprechen.

Der maximale Gesamtnutzen wird erreicht, wenn H ein Maximum wird. Da unterstellt wurde, daß die Investitionen (= Sparen) die einzigen Instrumentvariablen des Systems sind, wird H dann maximiert, wenn die marginale Änderung der Gesamtwohlfahrt H bei einer marginalen Änderung von s gerade gleich null wird.²⁾ Die erste Bedingung für ein maximales H ist also

$$\frac{\delta H}{\delta s} = 0 \quad 3) \quad (\text{VII.4})$$

Die Entwicklung des Zukunftsnutzens ist, wenn $\frac{\delta H}{\delta s}$ gleich 0 wird, von der dann realisierten Veränderung der Kapitalintensität, $k(t)$, und den Kapitalpreisen $p(t)$ abhängig. Bezüglich der Kapitalintensität wurde bereits im vorigen

- 1) Die Bezeichnung H (nach Hamilton) hat sich für die Behandlung dieses Problems durchgesetzt.
- 2) Es wird die Gültigkeit des Ertragsgesetzes vorausgesetzt (2. Ableitung kleiner als 0)
- 3) Gleichung VII.4 führt nur dann zu einem Maximum von H , wenn die Sparquote Werte zwischen 0 und 1 annimmt, nicht aber wenn s gerade 0 oder 1 ist. Hier soll angenommen werden, daß s zwischen 0 und 1 liegt ($1 > s > 0$); vgl. Britsch, K., Schips, B., a.a.O., S. 182 ff.

Abschnitt¹⁾ darauf hingewiesen, daß die nach der "Goldenen Nutzenregel" zur Aufrechterhaltung einer gegebenen Pro-Kopf-Kapitalintensität notwendige Investition größer sein muß als die der "Goldenen Regel", und zwar höher um die Zeitpräferenzdiskontrate.²⁾ Daher gilt für k im Maximum von H :

$$\dot{k} = s f(k) - (\gamma + \rho) k \quad (\text{VII.5})^3)$$

Die Veränderung der Kapitalintensität ist also die Differenz zwischen Gesamtinvestition pro Kopf und der zur Aufrechterhaltung der gegebenen Kapitalintensität notwendigen Pro-Kopf-Investition. Letztere wächst mit einer aus der natürlichen Wachstumsrate γ und der Diskontrate ρ zusammengesetzten Rate. Gleichung (VII.5) muß erfüllt sein, wenn die Gesamtwohlfahrt H ein Maximum werden soll⁴⁾.

Die Kapitalpreise $p(t)$ hängen vom Grenznutzen ab, den das zusätzliche Kapital zu stiften vermag. Die Kapitalpreise in Funktion (VII.3) sind daher keine tatsächlichen Preise, die am Markt realisiert werden; sie können vielmehr als

- 1) Vgl. S. 298.f dieser Arbeit
- 2) Dies gilt nur dann, wenn die Elastizität des Grenznutzens gleich 1 ist. Diese Annahme wird in Kapitel VIII aufgegeben.
- 3) Nach der Goldenen Regel war $\dot{k} = sf(k) - \gamma k$; vgl. S. 269 dieser Arbeit.
Die Gleichung (VII.5) wird als Übergangsgleichung (transition equation) bezeichnet. Sie zeigt den Übergang des Systems von einem Zustand k zu einem anderen Zustand k . Die Pontrjagin'sche Methode erlaubt dabei die Betrachtung von Sprüngen in der Entwicklung von k , beispielsweise zu Beginn und am Ende der Planungsperiode. Vgl. dazu die Abbildung 9 auf S. 301
- 4) Es soll hier nicht auf die schwierigen mathematischen Probleme eingegangen werden, die bei der Beantwortung der Frage entstehen, welche Werte k nicht annehmen darf, wenn H ein Maximum werden soll. Vgl. dazu z. B. Arrow/Kurz, Kapitel II; Burmeister, E. und Dobell, A.R.: *Mathematical Theories ...*, a.a.O., Kapitel 11. Hier soll unterstellt werden, daß k nur solche Werte annehmen wird, die eine Maximierung von H ermöglichen. Auf einen Spezialfall, in dem k im Optimum gerade gleich null wird (steady state growth), wird im nächsten Kapitel eingegangen.

"Schattenpreise" interpretiert werden, die Ausdruck für den wegen der Vornahme von Investitionen entgangenen Konsumnutzen sind. Es kann gezeigt werden, daß die Schattenpreise im Maximum von H folgende Differentialgleichung erfüllen müssen:¹⁾

$$\dot{p} = \rho p - \frac{\delta H}{\delta k} \quad (\text{VII.6})$$

Gleichung (VII.6) soll als Gleichgewichtsbedingung fungieren: im Gleichgewicht ist die Veränderungsrate des Schattenpreises gerade gleich der Differenz von mit der Zeitpräferenzdiskontrate gewichtetem Schattenpreis und dem Grenznutzen des Kapitals.

Das Produkt ρp kann auch als Diskontsatz interpretiert werden: ρp ist der Diskontfaktor der Konsumtion, d. h. die Grenzrate der Substitution zwischen zukünftigem und gegenwärtigem Konsum; mit anderen Worten: ρp ist das Verhältnis von zukünftigem und gegenwärtigem Grenznutzen, diskontiert mit dem Zeitpräferenzdiskontsatz ρ .

$\frac{\delta H}{\delta k}$ ist der Grenznutzen des Kapitals. Im Gleichgewicht muß bei einer Veränderung der Zustandsvariablen k sich der Preis p gerade so verändern, daß der Grenznutzen H unverändert bleibt.

Unterscheiden sich die privaten und öffentlichen Kapitalbestände pro Kopf hinsichtlich ihrer Ertragsbedingungen. d.h. hinsichtlich ihres Grenznutzens, so kann dies theoretisch zwei verschiedene Ursachen haben. Einmal können k_p und k_g physisch unterschiedlich sein. Zum anderen können sich die Kapitalpreise $p(k_p)$ und $p(k_g)$ aus irgendwelchen Gründen voneinander unterscheiden.

1) Vgl. Frey, B.S.: Eine einfache Einführung ..., a.a.O., S. 219. Frey leitet allerdings (VII.6) nicht ab. Mathematisch wird p durch partielle Differentiation der Gesamtnutzenfunktion H gewonnen. Wie mathematische Berechnung ist kompliziert; es muß die Kettenregel für die Differentiation einer Funktion, die selbst durch einen Maximierungsprozeß entstanden ist, angewandt werden. Gleichung (VII.3) für H ist eine solche Funktion. Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 36 f.

Die Möglichkeit der physischen Unterschiedlichkeit war bisher ausgeschlossen worden mit der Begründung, daß zum Zeitpunkt der Investition für private und öffentliche Kapitalbildung grundsätzlich die gleichen Ressourcen benötigt werden. Diese Annahme soll weiterhin beibehalten werden ungeachtet der Schwierigkeit, daß, nachdem der Akkumulationsprozeß beendet ist, k_g nicht ohne weiteres in k_p verwandelt werden kann und umgekehrt. Die Einschränkung der freien Austauschbarkeit des Kapitals ex post kann jedoch seinen Niederschlag in der Nutzenbewertung finden in der Weise, daß der Nutzen der jeweiligen Kapitalbestände systematisch um so geringer eingeschätzt wird, je geringer die Möglichkeiten einer alternativen Verwendung sind.

Öffentliche Bildungsinvestitionen erzeugen zusammen mit den privaten opportunity costs den Humankapitalbestand.¹⁾ Je größer bei gegebenen öffentlichen Investitionen die opportunity costs sind, um so geringer ist der Nettounutzen, der aus dem öffentlich bereitgestellten Bildungskapital fließt. Auch dieser Aspekt der besonderen Ertragsbedingungen von k_g kann bei der Wahl eines Schattenpreises für k_g berücksichtigt werden.

Die formalen Probleme zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Gesamtnutzen H maximiert werden kann, wenn die Übergangsgleichung (VII.5) bekannt ist und die Gleichgewichtsbedingung (VII.6) erfüllt ist: Nach der Übergangsgleichung wird eine optimale Investition $[= sf(k)]$ erreicht, wenn $\frac{\delta H}{\delta s}$ gleich null wird; gleichzeitig muß sich die Bewertung des Kapitals (der diskontierte Nutzen) bei einer Änderung von k so anpassen, daß der Grenznutzen δH unverändert bleibt.²⁾

1) Vgl. dazu in einzelnen Kapitel IV.3 dieser Arbeit

2) Die Größen k und p sind beide zeitabhängig; darauf wird in Kapitel VIII. noch eingegangen werden.

In den Abschnitten a) bis f) dieses Kapitels wurden die sachlichen und formalen Probleme eines Einschlusses der Bildungsausgaben in das zu maximierende Nutzenfunktional eingehend diskutiert. Dabei wurde explizit oder teilweise auch nur implizit unterstellt, daß die dazu erforderlichen ökonomischen und "politischen" Produktionsbedingungen erfüllt sind. Als politische Produktionsbedingungen waren dabei Kontrollierbarkeit und Stabilität der Bildungsinvestitionen herausgestellt worden. Die ökonomischen Produktionsbedingungen (Produktionsfunktion mit Bildungskapital) müssen dagegen noch einer kurzen gesonderten Betrachtung unterzogen werden, bevor mit einem Beispiel von Arrow die Untersuchung der optimalen Bildungsinvestition abgeschlossen wird.

2. Probleme der Integration des Bildungskapitals in die volkswirtschaftliche Produktionsfunktion im Optimierungsmodell

Die meisten Untersuchungen über die Rolle des Bildungskapitals im Produktionsprozeß gehen davon aus, daß das einzelne Individuum entscheidet, welche Investitionen es in sich selbst vornimmt und daß diese Entscheidung im wesentlichen von den zukünftig zu erwartenden Erträgen der Ausbildung abhängt. "His own abilities, innate or acquired, the quality of co-operating inputs, the constraints and opportunities offered by the institutional setup—all determine the "technology", or the production function."¹⁾

Diese Produktionsfunktion der Ausbildung selbst interessiert im Rahmen dieser Arbeit nur insoweit, als das öffentlich bereitgestellte Kapital als "cooperating input" dient und die öffentliche Hand die institutionellen Bedingungen

1) Vgl. Ben-Porath, Y.: The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings, in Journal of Political Economy, Vol. LXXV, 1967, S. 352

der Ausbildung mitbestimmt. Die Wirkungsweise des öffentlich bereitgestellten Kapitals wurde aber im Rahmen der neoklassischen Wachstumsmodelle bisher nur informal diskutiert bzw. durch Annahmen über die Wirkungen des technischen Fortschritts explizit gemacht.

Wenn dagegen bei dem Versuch, die soziale Wohlfahrt zu maximieren, zwischen den Nutzen öffentlicher und privater Investitionen unterschieden wird, so sind auch Annahmen über das Zusammenwirken von privatem und öffentlichem Kapital im Produktionsprozeß erforderlich.

Es soll die realistische Prämisse gesetzt werden, daß es zwei Sektoren in der Volkswirtschaft gibt, den privaten und den öffentlichen Sektor, die zusammen mit privatem und öffentlichem Kapital und dem Faktor Arbeit das Sozialprodukt erzeugen. Die Produktionsfunktion soll daher folgende allgemeine Form haben:

$$Y(t) = F \left[K_p(t), K_g(t), e^{\int_t} L(t) \right] \quad (\text{VII.7})^{1)}$$

mit dem privaten Kapital K_p , dem öffentlichen Kapital K_g und dem mit dem arbeitsverbessernden technischen Fortschritt, $e^{\int_t}$, gewichteten Faktor Arbeit L .

Es soll angenommen werden, daß F eine konkave Produktionsfunktion ist, deren 1. Ableitungen nach den einzelnen Faktoren jeweils positiv und deren 2. Ableitungen kleiner als null sind (abnehmende Grenzerträge). Diese Annahme ist bezüglich des Ertragsverlaufs des Humankapitals nicht unbestritten geblieben. Empirische Untersuchungen deuten darauf hin, daß die Bedingung sinkender Ertragszuwächse, wie sie im folgenden unterstellt wird, nicht für jedes Ausbildungsniveau erfüllt war.²⁾ Die privaten Erträge von Bildungsinvestitio-

- 1) In der formalen Darstellung wird hier weitgehend Arrow/Kurz, a.a.O., S. 88 ff gefolgt.
- 2) Vgl. Welch, F.: Education in Production, in Journal of Political Economy, Bd. 78, 1970, S. 35 ff.

nen werden dann relativ nicht sinken, wenn die Nachfrage nach dem Faktor "ausgebildete Arbeitskraft" ständig größer ist als die "Angebotskosten" trotz steigender Investitionen. Dieser für die Vergangenheit beobachtete Trend kann erklärt werden einmal durch die Nichtneutralität der Produktion, in der sich Strukturverschiebungen zugunsten von Wachstumsindustrien mit besonders hohen Ansprüchen an die Ausbildung ihrer Arbeitskräfte ereignen; er kann aber auch durch einen nicht - neutralen technischen Fortschritt im Ausbildungswesen selbst verursacht worden sein¹⁾. Auf jeden Fall liegen "Störungen" vor, die mit dem traditionellen neoklassischen Gleichgewichtsmodell unter der Annahme der Grenzproduktivitätsentlohnung nicht erfaßt und auch nicht beurteilt werden können.²⁾

Gesamtwirtschaftlich muß berücksichtigt werden, daß mit vermehrten Ausbildungsausgaben und steigender Zahl von Ausgebildeten oft die Qualität der Ausbildung relativ sinkt, ein Aspekt, der von Bildungspolitikern z.T. übersehen bzw. durch Werturteile a priori über die verbesserte Effizienz eines veränderten und vergrößerten Bildungssystems (Gesamtschule, Gesamthochschule) verschüttet wird.

Bezüglich der langfristigen Ertragsverhältnisse im Zusammenwirken von öffentlich bereitgestelltem Kapital³⁾ und den übrigen in der Produktionsfunktion enthaltenen Faktoren scheint die Annahme von Arrow/Kurz sinnvoll zu sein:

1) Vgl. z. B. Becker, G.S.: Human Capital, London 1964, Tabelle 14, S. 128

2) "... Increased education may enhance a worker's ability to acquire and decode information about costs and productive characteristics of other inputs. As such, a change in education results in a change in other inputs including, perhaps, the use of some "new" factors that otherwise would not be used." Vgl. Welch, F.: Education in Production, a.a.O., S. 42

3) Öffentlich für diese Zwecke bereitgestelltes Kapital ist nicht gleich dem Humankapital; es ist - von den Kosten her gesehen - nur ein Teil des "human capital".

"there may be some degree of diminishing returns in the effect of a given volume of government capital on the productivity of labor, but not enough, to prevent increasing returns in all factors; public education and transportation are frequently thought to exemplify this condition. We do require, however that there be diminishing returns to scale (more strictly speaking, concavity) in the two kinds of capital for a fixed labor force."¹⁾

Die Nettoinvestitionen sind in einer geschlossenen Volkswirtschaft gleich der Zunahme des gesamten Kapitalstocks $[\dot{K}(t) = \dot{K}_p(t) + \dot{K}_g(t)]$. Sie setzen sich zusammen aus privaten (I_p) und öffentlichen (I_g) Investitionen. Wenn Abschreibungen nicht berücksichtigt werden, gilt

$$I_p(t) = \dot{K}_p(t) \text{ und } I_g(t) = \dot{K}_g(t) \quad (\text{VII.8})$$

Die Höhe der Gesamtinvestitionen $I = I_p + I_g$ soll nach oben beschränkt sein: sie dürfen das um den Konsum verminderte Sozialprodukt nicht überschreiten. Wenn der Gesamtkonsum definiert wird als der mit der Bevölkerungszahl $B(t)$ gewichtete Pro-Kopf-Konsum $\tilde{c}(t)$ gilt also als "constraint" für die Investitionen

$$Y(t) \geq I_p(t) + I_g(t) + B(t) \tilde{c}(t) \quad (\text{VII.9})$$

Die Beziehungen (VII.8) gelten tendenziell auch dann, wenn Abschreibungen in einer ganz bestimmten Weise eingeführt werden: wenn sich I_p und I_g nur durch ihren Investor, nicht aber bezüglich ihrer physischen Konsistenz und ihrer Lebensdauer unterscheiden, könnte ein einheitlicher Abschreibungssatz auf K_p und K_g angewendet werden. Unter

1) Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 111
Diese Annahme entspricht im übrigen den schon im Rahmen der postkeynesianischen Theorie apostrophierten "Ertragsgesetzen der Infrastruktur". Vgl. Kapitel IV. S. 140 ff.

dieser Bedingung wären die Nettoinvestitionen bei einem Abschreibungssatz von α

$$\begin{aligned} I_p &= \dot{K}_p(t) - \alpha K_p \\ I_g &= \dot{K}_g(t) - \alpha K_g \end{aligned} \quad (\text{VII.8a})$$

Wenn dagegen angenommen wird, daß K_p und K_g physisch unterschiedlich sind und unterschiedliche Lebensdauer haben, müßten entsprechend verschiedene Abschreibungssätze α_p und α_g angesetzt werden. Dies würde den Optimierungsprozeß beeinflussen.

Öffentliche Einrichtungen im Bildungswesen scheinen sich jedoch vom privaten Kapital hinsichtlich ihrer Lebensdauer und physischen Konsistenz kaum zu unterscheiden, wenn beispielsweise die Einsatzfaktoren Gebäude und andere Einrichtungen betrachtet werden; hier scheinen gleiche Abschreibungssätze im privaten und öffentlichen Bereich berechtigt zu sein. Grundsätzlich gilt das auch dann, wenn Personalaufwendungen der öffentlichen Hand als Investitionen klassifiziert werden.

Bezieht man dagegen in die Definition des Bildungskapitalstocks die privaten Aufwendungen und die aggregierten opportunity costs mit ein, ergeben sich Schwierigkeiten sowohl hinsichtlich der adäquaten Berücksichtigung des Werteverzehrs als auch hinsichtlich der Integration des Bildungskapitals in die Produktionsfunktion.

Der tatsächliche Werteverzehr des Bildungskapitals richtet sich dann zeitlich nach der Dauer des Erwerbslebens des Menschen und nach der Geschwindigkeit, mit der Wissen und Können veralten können und vergessen werden. Der Bildungskapitalbestand müßte dann praktisch als ein eigenständiger Produktionsfaktor mit eigenem Abschreibungssatz in die Produktionsfunktion eingehen. Er würde sich additiv zusammensetzen aus privaten und öffentlichen Investitionen,

aus der "innate ability" und den "opportunity costs" (entgangenes Einkommen) der Privaten.

Ein so definierter Produktionsfaktor Bildungskapital würde aber eine andere Produktionsfunktion als (VII.7) erfordern: bei den inputs müßte z. B. beim Faktor Arbeit nach "Rohmaterial" und den dann zum Humankapitalstock gehörenden Qualitätsmerkmalen unterschieden werden. Wenn opportunity costs den Humankapitalbestand rechnerisch erhöhen, müßte auf der anderen Seite auch der output neu definiert werden: das tatsächliche Einkommen Y müßte um die ~~entgangenen~~ Einkommen erhöht werden: statt des tatsächlichen müßte das potentielle Einkommen angesetzt werden, weil opportunity costs ja nicht Sparleistungen aus dem laufenden Einkommen sondern Verzicht auf potentielles Einkommen sind. Daraus würde sich auch die Notwendigkeit ergeben, die Annahme der Grenzproduktivitätsentlohnung, die gleichzeitig die Verteilung der Einkommen bestimmt, zu erweitern zugunsten der Annahme eines potentiellen Entlohnungsmechanismus, der die potentielle Verrentung von Sach- und Humankapital und die potentielle Entlohnung der "rohen" Arbeitskraft aufzeigen müßte.

Die Einführung des theoretisch "richtig" definierten Humankapitalbestandes in die Produktionsfunktion würde also eine Neudefinition aller anderen Einsatzfaktoren und auch des Outputs erforderlich machen; die neue Produktionsfunktion hätte aber den großen Nachteil, nicht operational zu sein, da die Arbeitsleistungen des Menschen praktisch nicht getrennt werden können nach Leistungen des Humankapitals und Leistungen der "rohen" Arbeitskraft. Humankapital und "rohe" Arbeitskraft bilden vielmehr die Einheit "ausgebildete Arbeitskraft", die auch nur als Einheit am Markt entlohnt wird.

Es erscheint daher sinnvoller zu sein, mit Arrow/Kurz anzunehmen, daß öffentliches Kapital - möglicherweise unter

Hinzuziehung privaten Kapitals - zusammen mit dem Faktor Arbeit das Produkt "ausgebildete Arbeit" (trained labor nach Arrow/Kurz) erzeugt. Ausgebildete Arbeit und privates Kapital - möglicherweise unter Hinzuziehung öffentlichen Kapitals - produzieren dann zusammen das Sozialprodukt.

Der gesamte Produktionsprozeß kann gedanklich in zwei Phasen unterteilt werden:

- (1) Öffentliches Kapital für Bildungszwecke wirkt in einer arbeitsverbessernden Weise. Für die ausgebildete Arbeit L_A kann die allgemeine Beziehung unterstellt werden ¹⁾

$$L_A = G(K_g, e^T L)^2 \quad (\text{VII.10})$$

Die ausgebildete Arbeit ist eine Funktion des öffentlichen Kapitals und der um den allgemeinen exogenen technischen Fortschritt verbesserten Arbeit.

Um die ausgebildete Arbeit L_A von der um den technischen Fortschritt verbesserten Arbeit zu unterscheiden, wird für $e^T L$ das Symbol L_{ef} (effektive Arbeit) eingeführt. Ausgebildete Arbeit ist also eine Funktion des öffentlichen Kapitals und der effektiven Arbeit.

$$L_A = G(K_g, L_{ef}) \quad (\text{VII.10a})$$

- (2) In der "zweiten Phase" wird das Sozialprodukt mit privatem Kapital und ausgebildeter Arbeit erzeugt. Es gilt

$$Y = F(K_p, L_A) \quad (\text{VII.11})$$

-
- 1) Die Zeit t wird hier zur Vereinfachung weggelassen.
 2) Der allgemeine technische Fortschritt e^T ist ebenfalls arbeitsverbessernd (Prämisse der Harrod-Neutralität).

Sofern bei der Produktion von ausgebildeter Arbeit privates Kapital mitwirkt, muß (VII.10) bzw. (VII.10a) um K_p ergänzt werden. Wird bei der Erzeugung des Sozialprodukts öffentliches Kapital benötigt, das nicht der Ausbildung dient, muß (VII.11) um dieses K_g erweitert werden. Davon soll hier jedoch abgesehen werden.

In der Diskussion über Bildungsinvestitionen wird oft angenommen, daß bei der Produktion ausgebildeter Arbeitskräfte durch den Einsatz öffentlichen Kapitals steigende Skalenerträge auftreten; nach Gleichung VII.10a ist L_A dann eine steigende Funktion von K_g und L_{ef} . Dies führt dann nach VII.11 auch zu steigenden Skalenerträgen bei der Produktion des Sozialprodukts, wenn die Skalanelastizität von VII.11 z.B. gleich eins ist.¹⁾ Um aber überhaupt Aussagen über Skalenerträge machen zu können, muß vorausgesetzt werden, daß diese abspaltbar und von der autonomen technischen Fortschrittsrate zu unterscheiden sind. Schon diese Voraussetzung ist aber im allgemeinen nicht erfüllt.²⁾

Selbst wenn die Abspaltung von Skaleneffekten gelingen würde und sich herausstellen würde, daß die Skalanelastizität größer als ein wäre, d. h. daß der output schneller als der Faktoreinsatz wachsen würde, ist nicht sicher,

1) Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 85 f und S. 110 ff.

Die Skalenerträge sind dann nicht gleichmäßig auf die Faktoren verteilt. Sie können also in ähnlicher Weise wirken wie der "biased technical progress", nämlich arbeit verbessernd, wobei grundsätzlich der technische Fortschritt auch in (öffentlichen) Kapital inkorporiert sein könnte. "The augmentation effect means that the productivity increase of an input due to technical advances is expressed as equivalent to a specific increase in its quantity. Embodiment of technical change in capital for example could perfectly well produce purely labor - augmenting (but nonetheless capital embodied) technical change."

Vgl. Nadiri, I.: Some Approaches ..., a.a.O., S. 1143.

2) vgl. dazu Fleck, F.H.: Wechselwirkungen zwischen dem technischen Fortschritt und den Skalenerträgen, in Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Bd. 105, 1969, S. 155 ff. Auf der gleichen Ebene liegt die Kritik an Gerfin's: Wirtschaftswachstum und Arbeitspotential, a.a.O., S. 324. Auf die praktischen Schwierigkeiten der Unterscheidung von technischem Fortschritt und Skalenerträgen im Bildungswesen wurde bereits bei der Erörterung der Denison-Untersuchung hingewiesen.

daß das öffentliche Kapital dafür verantwortlich ist.¹⁾
 Die Skalenerträge können auch in der "zweiten Phase" des Produktionsprozesses, der Kombination von privatem Kapital und ausgebildeter Arbeit, entstanden sein.

Es kann sogar sein, daß bei der Produktion von L_A sinkende und bei der Produktion von Y steigende Skalenerträge auftreten und daß nur per Saldo das Sozialprodukt stärker zunimmt als der aggregierte Input.

Wegen dieser Unsicherheiten der Zuordnung von Skalenerträgen auf die Faktoren soll im folgenden von der vereinfachenden Annahme konstanter Skalenerträge in VII.10 bzw.

- 1) Dieser Fall kann an einem Beispiel verdeutlicht werden. Angenommen, die Funktion $L_A = G(K_g, L_{ef})$ hat die Eigenschaften einer Cobb-Douglas-Funktion mit den partiellen Produktionselastizitäten $a + b = 1$.
 Es gelte:

$$L_A = K_g^a \cdot L_{ef}^b, \text{ mit } \frac{b}{1-a} = 1; a < 1$$

Wird angenommen, daß steigende Skalenerträge auftreten, so daß die Skalanelastizität δ größer als 1 ist, so gilt bei abnehmenden Ertragszuwachsen von K_g (bei konstantem L_{ef}):

$$L_A = K_g^a \cdot L_{ef}^{\delta(1-a)}, \text{ mit } \frac{b}{1-a} = \delta > 1$$

Die Summe der partiellen Produktionselastizitäten, $a + \delta(1-a)$, ist größer als 1, wenn δ größer als 1 ist. Wenn steigende Skalenerträge auftreten und die "privaten" Faktoren L und K mit ihren Grenzprodukten entlohnt werden, ist es nicht möglich, daß die Leistungen von K einen Grenzproduktivitätspreis erzielen, wenn versucht würde, öffentliche Leistungen zu erzielen, wenn verkauft. "Hence, in a decentralized economy, government capital must be underpriced economically if the other factors are paid their marginal products."
 Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 114

VII.10a und VII.11 ausgegangen werden.¹⁾ Dagegen wird das Schwerkgewicht der Untersuchung auf die Berücksichtigung der externen Effekte des öffentlichen Bildungskapitals, d.h. auf die "production und consumption" benefits gelegt. Die Erzeugung von externals ist das eigentliche Ziel der öffentlichen Bildungsinvestitionen. Aus diesem Grunde werden öffentliche Leistungen auch kostenlos oder unter "Marktpreis" erbracht. Skalenerträge bei der Produktion von Ausbildung sind eine (wachstumsfördernde) Nebenerscheinung der öffentlichen Aktivität. Sie sind aber weder verantwortlich für die "Preispolitik" der öffentlichen Hand noch sind sie der Grund für die öffentliche Versorgung mit Bildungskapital. Im Gegensatz zur Grenzproduktivitätsbetrachtung bei Arrow/Kurz soll also hier das politische Element bei der Determinierung der öffentlichen Bildungsausgaben stärker betont werden.

1) Die Vereinfachung liegt darin, daß nur exogene Faktoren für das Wirtschaftswachstum verantwortlich sind: die technische Fortschrittsrate $\dot{T}$ und die Wachstumsrate der Erwerbsbevölkerung $\dot{N}$. Beim Auftreten von Skaleneffekten wäre die Wachstumsrate des Sozialprodukts pro Kopf selbst dann positiv, wenn der technische Fortschritt gleich 0 wäre ($\dot{T} = 0$). Der Optimierungsprozeß wird bei einer Skalenelelastizität von 1 auch formal erheblich vereinfacht, weil dann eine Produktionsfunktion in der Form von VII.7 verwendet werden kann.

VIII. Optimierung des öffentlichen Bildungskapitalbestands unter Berücksichtigung der externen Effekte im Rah- men eines neoklassischen Zwei-Sektoren-Modells¹⁾

In den beiden vorangehenden Kapiteln wurden die Bedingungen für ein optimales Wachstum und eine optimale Investitionspolitik im Bildungswesen in allgemeiner und weitgehend informaler Weise aufgezeigt.

Dabei wurden im VII. Kapitel das zu maximierende Nutzenfunktional, die Maximierungsmethode (nach Pontrjagin) und die durch die Produktionsfunktion gegebenen Begrenzungen dargestellt und unter politischen und ökonomischen Aspekten erläutert. Im folgenden sollen diese Überlegungen vertieft und für den Spezialfall des "steady state growth" auch formal präzisiert werden. Dazu werden zunächst die bisher getroffenen Annahmen zusammengefaßt.

1. Zusammenfassung der Annahmen über Produktions- und Nutzenfunktion

a) Produktionsfunktion

- (1) Das Sozialprodukt sei determiniert durch die Produktionsfunktion

$$Y(t) = F \left[K_p(t), L_A(t) \right] = F \left[K_p(t), K_g(t), e^{\int^t L(t)} \right] \quad (\text{VIII.1})$$

Gleichung VIII.1 sei homogen vom 1. Grade in allen drei Variablen K_p , K_g und $e^{\int^t L}$, mit jeweils einer ersten und zweiten Ableitung, d. h. es gelte das Ertragsgesetz.

- (2) Der Faktor Arbeit wachse mit der konstanten natürlichen Rate

$$L(t) = L(0) e^{\rho t} \quad (\text{VIII.2})$$

1) Vgl. zum formalen Rahmen dieses Kapitels Arrow/Kurz, a.a.O., S. 37 ff.

- (3) Die natürliche Wachstumsrate des Systems sei γ ;
sie setzt sich additiv zusammen aus Bevölkerungswachstumsrate π und technischer Fortschrittsrate τ :

$$\gamma = \pi + \tau \quad (\text{VIII.3})$$

Zusätzlich soll die Annahme gelten, daß das System im " steady state " wächst.

- (4) Es ist sinnvoll, die Produktionsfunktion (VIII.1) in Pro-Kopf-Größen zu schreiben, d. h. durch $e^{\pi t}$ zu dividieren, und zusätzlich um die Wachstumsrate des technischen Fortschritts zu bereinigen, d. h. zusätzlich durch $e^{\tau t}$ zu dividieren:¹⁾

$$\begin{aligned} \frac{Y(t)}{e^{\gamma t}} &= \frac{F[k_p(t), k_g(t), e^{(\tau+\pi)t} L(0)]}{e^{\gamma t}} \\ &= F[k_p(t), k_g(t), L(0)] \end{aligned} \quad (\text{VIII.4a})$$

Die Produktionsfunktion mit den so normierten Variablen lautet dann in Arbeitseffizienzeinheiten:

$$\frac{Y(t)}{e^{\gamma t} L(0)} = y(t) = f[k_p(t), k_g(t)] \quad (\text{VIII.4b})$$

- (5) Das Pro-Kopf-Kapital setzt sich aus privatem und öffentlichem Kapital zusammen

$$k(t) = k_p(t) + k_g(t) \quad (\text{VIII.5})$$

- (6) Die relative Veränderung des gesamten Pro-Kopf-Kapitals [= Nettoinvestition $\dot{k}(t)$] ist gleich der Pro-Kopf-Produktion $y(t)$ abzüglich der zur Konstanthaltung des Pro-Kopf-Kapitals notwendigen Investition $\gamma k(t)$

1) Die Gründe für dieses Vorgehen sind: (1) die Vereinfachung der Rechenoperationen und (2) die Anpassung an die Terminologie im Nutzenfunktional.

abzüglich des Pro-Kopf-Konsums $c(t)$:

$$\dot{k}(t) = f \left[k_p(t), k_g(t) \right] - \gamma k(t) - c(t) \quad (\text{VIII.6})^{1)}$$

Gleichung (VIII.6) ist keine Investitionsfunktion sondern eine einfache Definition, die die Entwicklung des Kapitalstocks in der Zeit beschreibt, wenn von außenwirtschaftlichen Einflüssen abgesehen wird und das gesamte Sozialprodukt entweder konsumiert oder für private bzw. öffentliche Investitionen verwendet wird.

b) Nutzenfunktional

- (1) Als zu maximierendes Nutzenfunktional war definiert und begründet worden:

$$\int_0^{\infty} e^{-\gamma t} B(t) U \left[\tilde{c}(t), \tilde{k}_g(t) \right] dt \quad (\text{VIII.7}) = (\text{VI.19})$$

- (2) Es soll angenommen werden, daß die Nutzenfunktion $U(\tilde{c}, \tilde{k}_g)$ konkav, homogen vom Grade $1-\delta$ mit der Elastizität des Grenznutzens $\delta > 0$, und zweifach differenzierbar ist.

- (a) Die Konkavitätsannahme repräsentiert die Annahme abnehmendem Grenznutzens.²⁾

- 1) Die bisher im Nutzenfunktional VI.19 verwendeten Pro-Kopf-Größen $\tilde{k}_p$ bzw. $\tilde{c}$ sind definiert als öffentliches Kapital bzw. Konsum pro Kopf der Bevölkerung. Sie sind proportional zu den entsprechenden Größen in Arbeitseffizienzeinheiten, weil angenommen wird, daß die Erwerbsquote konstant ist und $B(t)$ und $L(t)$ mit der gleicher Rate π wachsen.

Es gilt daher:

$$k_g = K_g e^{-\gamma t} = B(t) \tilde{k}_g e^{-\gamma t} = B(0) \tilde{k}_g e^{-\gamma t}$$

$$c = C e^{-\gamma t} = B(t) \tilde{c} e^{-\gamma t} = B(0) \tilde{c} e^{-\gamma t}$$

$$k_p = K_p e^{-\gamma t}$$

- 2) Die partiellen Ableitungen 1. Ordnung nach c und k_g sind größer als 0 ($U_c > 0$; $U_g > 0$); die partiellen Ableitungen 2. Ordnung sind kleiner als 0 ($U_{cc} < 0$; $U_{gg} < 0$ und $U_{cc} U_{gg} - U_{cg}^2 > 0$)

(vgl. Arrow, A.O./Hurwicz, L., a.a.O., S. 93 und Allen, R.G.D.: Mathematik für Volks- und Betriebswirte, a.a.O., S. 311-316.

(b) Die Annahme, daß $U(\tilde{c}, \tilde{k}_g)$ homogen von Grade $1-\delta$ ist, erlaubt eine Umformulierung des Nutzenfunktional (VIII.7). Erstes Ziel dieser Umformulierung ist die Umwandlung der Pro-Kopf-Größen $\tilde{c}$ und $\tilde{k}_g$ in Konsum pro Arbeitskraft in Effizienzeinheiten, c , und in öffentliche Kapitalleistungen pro Arbeitskraft in Effizienzeinheiten, kg .¹⁾ Dazu muß der Parameter für die Bevölkerung, $B(t)$, ausgeschaltet werden. Zweites Ziel der Umformulierung ist die formale Präzisierung, des Einflusses der Zeitpräferenzdiskontrate auf die gleichgewichtige Wachstumsrate der Investitionen²⁾; dadurch soll die Verbindung zwischen Nutzenfunktional (VIII.7) und der Bestimmungsgleichung für die Investition (VIII.6) hergestellt werden.

Es wurde bereits in Kapitel VII erklärt³⁾, daß im Optimum die Verzinsung des Kapitals wegen der Zeitpräferenz der Individuen größer sein muß als die natürliche Wachstumsrate des Systems. Es wurde ferner darauf hingewiesen, daß die Elastizität des Grenznutzens δ Einfluß auf die optimale Kapitalverzinsung hat. Drittes Ziel der Umformulierung des Nutzenfunktional (VIII.7) schließlich ist daher die Berücksichtigung dieser Elastizität des Grenznutzens von privatem Konsum und öffentlichen Leistungen bei der Maximierung des Gesamtnutzens.

1) Vgl. Fußnote 1 auf S. 327

2) Vgl. die informale Diskussion auf S. 299 dieser Arbeit

3) Vgl. S. 312 dieser Arbeit.

Es kann gezeigt werden¹⁾, daß (VIII.7) umformuliert werden kann in

$$\int_0^{\infty} e^{-[\vartheta - \pi - \tau(1-\delta)]t} U[c(t), k_g(t)] dt \quad (\text{VIII.8})$$

1) Der Beweis findet sich bei Arrow/Kurz, a.a.O., S. 76 f und S. 90.

Wie dort in gedrangter Form abgeleiteten Beziehungen können auch schrittweise und ausführlich dargestellt werden: Unter Verwendung der Definitionen für c und k_g (siehe Fußnote 1 auf S. 327) gilt:

$$e^{-\vartheta t} B(t) U(\tilde{c}, \tilde{k}_g) = e^{-\vartheta t} B(0) e^{\pi t} U\left[\frac{c e^{\tau t}}{B(0)}, \frac{k_g e^{\tau t}}{B(0)}\right] \quad (1)$$

Da $U[\dots]$ annahmegemäß homogenen vom Grade $1-\delta$ ist, gilt für den Ausdruck rechts vom Gleichheitszeichen

$$= e^{-\vartheta t} B(0) e^{\pi t} U\left[\frac{c e^{\tau t(1-\delta)}}{B(0)^{1-\delta}}, \frac{k_g e^{\tau t(1-\delta)}}{B(0)^{1-\delta}}\right] \quad (2)$$

Wird $\frac{e^{\tau t(1-\delta)}}{B(0)^{1-\delta}}$ aus der Nutzenfunktion $U[\dots]$ ausgeklammert, ergibt sich wegen $\frac{B(0)}{B(0)^{1-\delta}} = B(0)^{\delta}$:

$$= B(0)^{\delta} e^{-\vartheta t} e^{\pi t} e^{\tau t(1-\delta)} U(c, k_g) \quad (3)$$

$$= B(0)^{\delta} e^{-[\vartheta - \pi - \tau(1-\delta)]t} U(c, k_g) \quad (4)$$

Da die Bevölkerung zum Zeitpunkt $t = 0$ gegebenen (und konstant) ist und die Elastizität des Grenznutzens als konstant angenommen wird, ist $B(0)^{\delta}$ eine Konstante, die im Maximierungsprozeß weggelassen werden kann. Die Aufgabe besteht also darin, das Nutzenfunktional (4) zu maximieren.

$$\begin{aligned} \max_0 \int_0^{\infty} e^{-\vartheta t} B(t) U[\tilde{c}(t), \tilde{k}_g(t)] dt = \\ \max_0 \int_0^{\infty} e^{-[\vartheta - \pi - \tau(1-\delta)]t} U[c(t), k_g(t)] dt \end{aligned} \quad (5)$$

Die abgeleitete Beziehung (5) entspricht Gleichung (5) in der Originalarbeit.

Definiert man in VIII.8

$$\vartheta + \delta\mathcal{T} = \omega \quad \text{und} \quad \lambda = \omega - (\mathcal{T} + \mathcal{T}) = \omega - \gamma \quad \text{VIII.9}$$

so geht (VIII.8) über in (VIII.10)

$$\int_0^{\infty} e^{-\lambda t} U \left[c(t), k_g(t) \right] dt \quad \text{VIII.10}$$

Darin ist λ die Differenz zwischen ω und der natürlichen Wachstumsrate γ . In (VIII.9) kann $\omega = \vartheta + \delta\mathcal{T}$ als Zeitpräferenz im "steady state"-Wachstum interpretiert werden. Sie setzt sich zusammen aus der systematischen Unterbewertung der zukünftigen gegenüber der gegenwärtigen Wohlfahrt ϑ und der mit der Elastizität des Grenznutzens gewichteten technischen Fortschrittsrate $\delta\mathcal{T}$. Der Parameter $\delta\mathcal{T}$, der bisher nur informal diskutiert worden ist, konnte nun auch mathematisch abgeleitet werden (für Werte von δ größer als null).

Je risikoreicher und ungewisser die Zukunftserträge sind und je größer die (hier als konstant unterstellte) Elastizität des Grenznutzens ist, um so größer wird ω werden. Die Zeitpräferenzrate ω ist eine langfristige Rate. Wenn kurzfristig z. B. die Ausstattung mit Bildungskapital zu niedrig ist, wird die effektive Verzinsung nach den Ertragsgesetzen größer sein als ω . Wenn dann durch einen Investitionssprung eine "bessere" Ausstattung mit öffentlichem Bildungskapital erreicht wird, wird die Kapitalverzinsung wieder sinken und sich schließlich der langfristigen Zeitpräferenzrate ω asymptotisch nähern. Man könnte daher ω auch als die "asymptotische Zinsrate" des "steady state-Wachstums" bezeichnen.¹⁾

Die Zinsrate ω ist wegen der Zeitpräferenz und der Annahme sinkenden Grenznutzens größer als die natürliche Wachstumsrate ($\omega > \gamma$). Die Höhe der Differenz zwischen ω und γ spielt für die Optimierung von privaten und öffentlichen Investitionen eine große Rolle, wie in folgenden zu zeigen sein wird.

1) Entsprechend nähert sich die effektive Kapitalverzinsung bei Beseitigung eines Bildungskapitalüberschusses der asymptotischen Rate ω von unten

2. Ertragsbedingungen des privaten und öffentlichen Bildungskapitals im Investitionsoptimum

a) Die physischen Grenzerträge

Im gleichgewichtigen Wachstum des "steady state" sind definitionsgemäß die Ertragsraten des privaten und öffentlichen Kapitals gleich und gleich der Ertragsrate des gesamten Kapitals.

Bezeichnet man die Grenzertragsrate des privaten Kapitals mit f_p , die des öffentlichen Kapitals mit f_g und die des Gesamtkapitals mit $f'(k)$, so gilt im Gleichgewicht auch bei expliziter Verwendung einer Nutzenfunktion:

$$f'(k^{gl}) = f_p = f_g \quad (\text{VIII.11})^1)$$

Im Gleichgewicht ist die Grenzproduktivität der einzelnen Kapitalarten außerdem gleich der Zinsrate, zu der ein Konsument auf einen (infinitesimal kleinen) Zuwachs seines Konsums zugunsten einer Ersparnis und damit einer Investition verzichten würde. Diese Zinsrate des Konsumverzichts, r_c , ist im langfristigen Gleichgewicht genau gleich der Zeitpräferenzrate ω , so daß gilt

$$f'(k^{gl}) = f_p = f_g = r_c^{gl} = \omega \quad (\text{VIII.12})$$

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, daß die Gleichheit von Grenzertragsraten und Zinsraten in VIII.12 nicht als

- 1) Die Gleichgewichtswerte werden mit einem hochgestellten Index gl gekennzeichnet.
Ist der steady state-Wachstumspfad einmal erreicht, sind die Lösungen für $f'(k) = f_p = f_g$ stationäre Lösungen, d.h. sie sind unabhängig von der Zeit. Das Zeitargument (t) kann also weggelassen werden. Unter Verwendung der Produktionsfunktion (VIII.4b) sind die jeweiligen Grenzproduktivitäten des Kapitals definiert als:

$$f'(k) = \frac{\partial f}{\partial k} ; f_p = \frac{\partial f}{\partial k_p} ; f_g = \frac{\partial f}{\partial k_g}$$

Gleichgewichtsbedingung mißdeutet werden darf. Hier wird lediglich gezeigt, wie der private und öffentliche Kapitalstock im Optimum mit dem Zinssatz verbunden sind. Es ist z.B. auch im Modell durchaus möglich, öffentliche Investitionen vorzunehmen, die über die zur Erhaltung der notwendigen Kapitalintensität erforderlichen Investitionen hinausgehen. Dann verändert sich allerdings der Gleichgewichtszinssatz $\omega = r_c^{gl}$, und es ist fraglich, ob dieser neue Zinssatz im Hinblick auf die Wachstumsrate γ noch optimal ist.

b) Die Nutzenbewertung der Erträge

Bisher bewegte sich die Diskussion der Ertragsbedingungen in den traditionellen Bahnen der "Goldenen Regel". Bei der Erörterung des Pontrjagin'schen Maximumprinzips war aber bereits darauf hingewiesen worden, daß die physischen Grenzprodukte der einzelnen Kapitalgüter bewertet werden müssen. Der Wert der Grenzprodukte der Kapitalgüter ist der Nutzen, den sie stiften; der Bewertungsmaßstab muß folglich ein Nutzenpreis sein.

In nutzentheoretischer Betrachtungsweise¹⁾ werden die Individuen bereit sein, solange zu investieren, bis der mit zunehmender Investition sinkende Wert des Kapitalgrenzprodukts gleich dem Grenznutzen des (entgangenen) Konsums ist. Der Grenznutzen des Konsums kann also als Schattenpreis des Konsums, in folgenden mit p bezeichnet, interpretiert werden:

$$U_c = \frac{\partial U}{\partial c} = p \quad (\text{VIII.13})$$

Der Schattenpreis p gibt an, auf wieviel Grenznutzen des Konsums verzichtet wird, wenn eine infinitesimal kleine

1) Grundlage der Erörterung ist die Nutzenfunktion $U(c, k_g)$; siehe Gleichung (VIII.10)

Investition vorgenommen wird. Man kann daher p auch als Angebotspreis der Investitionsgüter bezeichnen.

Nachfrage nach Kapital wird von den Investoren nur dann geübt, wenn der Wert des Grenzprodukts des Kapitals nicht kleiner ist als sein (Nachfrage-) Preis. In der Grenz- betrachtung ist der (Nachfrage-) Schattenpreis des Kapi- tals gerade gleich dem mit dem Schattenpreis des Konsums, p , gewichteten Grenzprodukt des privaten Kapitals, f_p . Der Schattenpreis des Kapitals soll mit q bezeichnet werden:

$$p f_p = q \quad (\text{VIII.14})^1)$$

Das Grenzprodukt des öffentlichen Bildungskapitals war durch $f_g = \frac{\delta f}{k}$ definiert worden. Wird dieses staatliche Grenzprodukt mit dem Schattenpreis des Konsums p be- wertet, so erhält man die als "production benefits" des öffentlichen Kapitals apostrophierten Erträge des öffentlichen Kapitals:

$$p f_g \hat{=} \text{"production benefits" von } k_g \quad (\text{VIII.15})$$

Wären die "production benefits" die einzigen Erträge des öffentlichen Kapitals, wäre das Optimierungsproblem relativ einfach zu lösen: die Investitionspolitik müßte darauf gerichtet sein, die benefits privaten und öffent- lichen Kapitals auszugleichen. Gleichgewichtsbedingung wäre dann:

$$p f_p = p f_g = q \quad (\text{VIII.14}) = (\text{VIII.15})$$

1) Der Preis q wurde in einer Untersuchung von Foley, D.K. u.a. definiert als "demand price of investment goods in terms of utility currently foregone", was unmittel- bar einsichtig ist, wenn p als $\frac{\delta U}{\delta c}$ geschrieben wird (siehe Gleichung VIII.13)

Vgl. Foley, D.K., Shell, K., Sidrauski, L.: Optimal Fiscal and Monetary Policy and Economic Growth, in Journal of Political Economy, 1969, S. 698-718, ins- besondere S. 706 ff.

Die optimale Allokation wäre in diesem Falle nicht mehr vom Preis p der Kapitalgüter abhängig;¹⁾ es würde genügen, die physischen Grenzerträge f_p und f_g anzugleichen. Die positiven externen Effekte des öffentlichen Bildungskapitals auf die private Produktion wären in f_p automatisch enthalten.

Neben den "production benefits" entfaltet das Bildungskapital jedoch zusätzliche "consumption benefits", die den Individuen unmittelbar zufließen. Definiert man den direkten Konsumgrenznutzen des öffentlichen Kapitals mit

$$U_g = \frac{\delta U}{\delta k_g} \quad (\text{VIII.16})$$

so setzt sich der Gesamtnutzen des öffentlichen Kapitals aus diesen "consumption benefits" (Gleichung VIII.16) und den "production benefits" (Gleichung VIII.15) zusammen.

$$U_g + p f_g = q \quad (\text{VIII.17})$$

Der Gesamtnutzen des öffentlichen Kapitals ($U_g + p f_g$) ist im Gleichgewicht gleich dem Schattenpreis des öffentlichen Kapitals q . Da im Gleichgewicht die Schattenpreise von öffentlichem und privatem Kapital gleich sein müssen, gilt auch

$$U_g + p f_g = p f_p = q \quad (\text{VIII.18})$$

Gleichung (VIII.18) kann als Gleichgewichtsbedingung für die Preise von privatem und öffentlichem Kapital gedeutet werden: in Gleichgewicht ist der Wert des Kapitals in seinen beiden Verwendungen gleich:

$$U_g + p (f_g - f_p) = 0 \quad (\text{VIII.18a})$$

1) Das folgt aus (VII.14) = (VII.15) hervor, wenn durch p dividiert wird.

Mit der Gleichgewichtsbedingung (VIII.18a) und den vorangehenden Definitionen und Erläuterungen von U_c , U_g , p und q sowie den zuvor zusammengefaßten Annahmen über die Produktionsfunktion, $f(k_p, k_g)$, über die Investitionen, $f(k_p, k_g) - \delta k - c$, über den Gesamtkapitalbestand $k = k_p + k_g$, über das zu maximierende Nutzenfunktional und über die Maximierungsmethode (Kontrjagin'sches Maximumprinzip) sind alle Voraussetzungen geschaffen worden, das Investitionsoptimum im Modell zu zeigen und unter alternativen Annahmen zu diskutieren.

3. Das Investitionsoptimum - mathematische Annäherung und Interpretation -

Gesucht werden die Werte für k_p , k_g und c , für die das Nutzenfunktional

$$\int_0^{\infty} e^{-\lambda t} U [c(t), k_g(t)] dt \quad (\text{VIII.10})$$

ein Maximum wird.

Für jede Zeit t existieren Werte für k_p und k_g und für die Schattenpreise p , durch die (VIII.10) ein Maximum wird. Die Entwicklung von k wird durch die bereits abgeleiteten Nebenbedingungen bestimmt:¹⁾

$$\text{Nebenbedingung (1): } \dot{k} = f(k_p, k_g) - \delta k - c$$

$$\text{Nebenbedingung (2): } k = k_p + k_g$$

Für den laufenden Wert des Gesamtnutzens kann man wegen der beiden Nebenbedingungen auch mit den Lagrange-Faktoren p für Nebenbedingung (1) und q für Nebenbedingung (2) schreiben:²⁾

1) siehe Gleichungen (VIII.6) und (VIII.5)

2) Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 91

$$L = U(c, k_g) + p [f(k_p, k_g) - \gamma k - c] + q(k - k_p - k_g) \quad (\text{VIII.19})$$

Die Entwicklung von p kann durch das Pontrjagin'sche Maximumprinzip bestimmt werden:

$$\dot{p} = \lambda p - \frac{\delta L}{\delta k} \quad 1) \quad (\text{VIII.20})$$

Die Berechnung dieser Differentialgleichung ergibt:²⁾

$$\dot{p} = \lambda p + \gamma p - q \quad (\text{VIII.21})$$

Daraus kann für die relative Schattenpreisänderung abgeleitet werden³⁾

$$\frac{\dot{p}}{p} = \omega - f_p \quad (\text{VIII.22})$$

Die relative Preisänderung des Schattenpreises für entgangenen Konsum (Angebotspreis des Kapitals) ist also gleich der Differenz zwischen asymptotischer gesellschaftlicher Zeitpräferenz und der Grenzproduktivität des privaten Kapitals. Beziehung (VIII.22) ist auch ökonomisch unmittelbar einsichtig: wenn der Grenzertrag des privaten Kapitals unter der langfristigen Zinsrate liegt ($\omega > f_p$), werden die Investoren (= Sparer) einen relativ steigenden Preis für ihren Konsumverzicht fordern ($\frac{\dot{p}}{p} > 0$) können: sie werden zu Investitionen veranlaßt werden.

1) Nach Formel VII.6 auf S. 313 war abgeleitet worden:

$$\dot{p} = \gamma p - \frac{\delta H}{\delta k}$$

Durch Umformulierung des Nutzenfunctionals (VIII.7) von Pro-Kopf-Nutzen in Nutzen pro Arbeitseffizienzzeit (VIII.10) geht γ in λ über, und aus der Gesamtnutzenfunktion H (VII.3) wird in (VIII.19) die Gesamtnutzenfunktion L .

2) Vgl. Arrow/Lurz, e.a.O., S. 92

3) Nach Gleichung (VIII.14) ist $q = p f'_p$; nach Definition (VIII.9) ist $\omega = \lambda + \gamma$, so daß

$$\dot{p} = (\lambda + \gamma) p - p f'_p = \omega p - p f'_p$$

Entsprechendes gilt für öffentliches Kapital: Schreibt man (VIII.22) wegen $q = U_g + p f_g$ als

$$\frac{\dot{p}}{p} = \omega - \left[\frac{U_g}{p} + f_g \right], \quad (\text{VIII.22a})$$

so ist die relative Änderung des (Angebots-) Schattenpreises des Kapitals gleich der Differenz zwischen asymptotischer Zinsrate und den "benefits" des öffentlichen Kapitals.¹⁾ Sind die "benefits" des öffentlichen Bildungskapitals kleiner als die langfristige Zeitpräferenzrate ω , werden die Individuen zu relativ steigenden Preisen ($\frac{\dot{p}}{p} > 0$) bereit sein, zu sparen und in die Bildung zu investieren.

Da die Entscheidungen über Bildungsinvestitionen in der Praxis aber von Regierung und Parlament und nicht von den einzelnen Wirtschaftssubjekten getroffen werden, kann (VIII.22a) auch anders interpretiert werden: eine Diskrepanz zwischen dem Wert der langfristigen Zeitpräferenz und den eher kurz- und mittelfristigen "benefits" des Bildungskapitals sollte Anlaß für öffentliche Investitionen sein. Die Investitionen können auch finanziert werden - sei es durch Steuern sei es durch öffentliche Anleihen - weil die Individuen unter den gegebenen Umständen, d. h. unter Berücksichtigung der in U_g und f_g enthaltenen externen Effekte, auf einen relativ steigenden Teil ihres Konsumnutzens verzichten würden ($\frac{\dot{p}}{p} > 0$). Aufgabe von Regierung und Parlament ist es dann, den Individuen die Profitabilität (Nutzenstiftung) der Bildungsinvestitionen plausibel zu machen und die Möglichkeit der Erhöhung der Gesamtwohlfahrt der Wirtschaft zu nutzen. Solange $\frac{\dot{p}}{p} > 0$, können zusätzliche Bildungsinvestitionen unter den Modellbedingungen die Annäherung an das Optimum erleichtern.

1) Die "consumption benefits" werden dabei noch durch den Schattenpreis dividiert.

Die Erörterungen dieses Abschnitts zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Variablen k_p , k_g und c Funktionen des Kapitalstocks pro effiziente Arbeitskraft, k , und der Preise p sind.¹⁾

Existieren Funktionen $k_p = k_p(p, k)$, $k_g = k_g(p, k)$ und $c = c(p, k)$, die die im 2. Abschnitt dieses Kapitels erläuterten Ertragsbedingungen erfüllen, so befindet sich das System für jeden Zeitpunkt t im (kurzfristigen!) Gleichgewicht, wenn p und k gegeben sind. Die Aufteilung des Gesamtkapitalstocks auf den privaten und öffentlichen Sektor bestimmt sich speziell nach den Bedingungen VIII.13, VIII.18 und der Nebenbedingung $k = k_p + k_g$.

4. Stabilitätsprobleme des optimalen Wachstumspfad - langfristige Aspekte -

Wichtiger als das kurzfristige Gleichgewicht erscheinen die langfristigen dynamischen Eigenschaften des optimalen Wachstumspfad. Um diese zu untersuchen, müssen die Werte für p und k nicht nur gegeben sein, wie im kurzfristigen Gleichgewicht. Es muß vielmehr ebenfalls bekannt sein, wie sie sich im Zeitablauf entwickeln, d. h. welche Werte $\dot{p}$ und $\dot{k}$ bei gegebenen p und k annehmen.

Eine erhebliche Vereinfachung der Analyse stellt nun die Annahme dar, daß es stationäre Lösungen für p und k gibt, d. h. daß eine steady state-Wachstumsrate existiert.²⁾

Gesucht werden dann die Kombinationen der Kapitalintensitäten $k_p = k_p(k, p)$ und $k_g = k_g(k, p)$ und der Kapitalpreise $p = p(k)$, für die die Gleichungen (VIII.22) bzw. (VIII.22a) und die Nebenbedingung (1), d.h.

- 1) Der Konsum ist von k und p abhängig, weil die Investitionen, $\dot{k}$, von k und p abhängen.
- 2) Mit dieser Annahme entfällt - wie schon weiter oben erwähnt - die Notwendigkeit, die Zeit explizit zu berücksichtigen.

$\dot{k} = f[k_p(k,p), k_g(k,p)] - \gamma k - c(p,k)$,¹⁾ erfüllt sind und die gleichzeitig stationäre Lösungen darstellen. Die Parameter k_p , k_g und p sind dort stationär, wo $\dot{k}$ und $\dot{p}$ gerade gleich null sind:

$$\dot{k} = f[k_p(k,p), k_g(k,p)] - \gamma k - c(k,p) = 0 \quad (\text{VIII.23})$$

$$\frac{\dot{p}}{p} = \omega - f_p = 0 \quad (\text{VIII.24})$$

$$\text{bzw. } \frac{\dot{p}}{p} = \omega - \left(\frac{U_g}{p} + f_g \right) = 0 \quad (\text{VIII.24a})$$

Gleichungen (VIII.23) und (VIII.24) können ökonomisch wie folgt interpretiert werden:

Bei einer natürlichen Wachstumsrate des Sozialprodukts in Höhe von γ werden immer gerade so viele private und öffentliche Investitionen vorgenommen, daß die optimale Pro-Kopf-Kapitalintensität erhalten bleibt, k sich also nicht ändert.

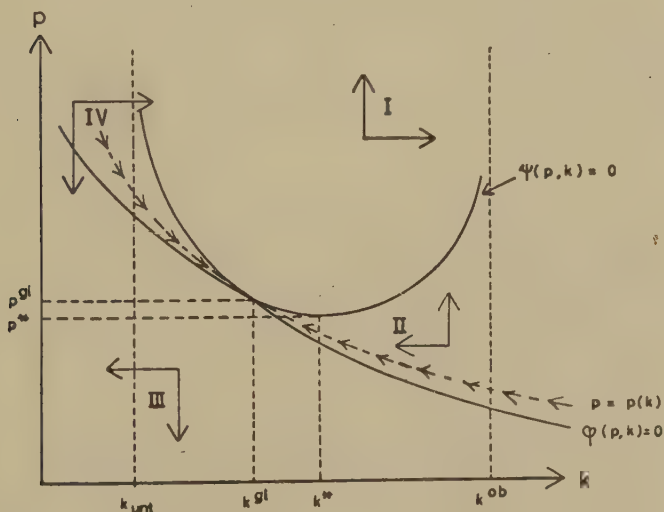
Bei eben dieser optimalen Pro-Kopf-Kapitalintensität werden für die Investitionen in der Zeit gerade solche Preise (= Nutzenverzicht des entgangenen Konsums) gezahlt, daß die relative Preisänderung $\frac{\dot{p}}{p}$ gleich null ist. Eine relative Preisänderung von größer als 0 wäre nicht optimal, weil dann die asymptotische Zinsrate nach (VIII.24) größer als die Ertragsrate des privaten Kapitals und nach (VIII.24a) größer als die benefits des öffentlichen Kapitals wäre. Für $\frac{\dot{p}}{p}$ kleiner als null gelten die umgekehrten Zusammenhänge.

Alle Kombinationen von p und k liegen auf einer Kurve $p = p(k)$; diese muß im Optimum den Bedingungen $\frac{\dot{p}}{p} = 0$

1) Siehe S. 335 dieser Arbeit

und $\dot{k} = 0$ genügen.¹⁾ In der folgenden Abbildung 10 sei $p = p(k)$ eine solche Kurve. In einem Koordinatensystem

Abbildung 10: $\varphi = \psi = 0$ in einem Punkt erfüllt



mit der Abszisse k und der Ordinate p verlaufe sie von links oben nach rechts unten (in der Abbildung als gebrochene Linie eingezeichnet). Diese Annahme ist ökonomisch

- 1) In mathematisch exakter Formulierung muß $p = p(k)$ im Optimum also folgende Differentialgleichung erfüllen:

$$\frac{dp}{dk} = \frac{p(\omega - f_p)}{f(k_p, k_g) - \gamma k - c} \quad (1)$$

Da f , k , k_p und c Funktionen von k und p sind, kann (1) ausführlicher geschrieben werden:

$$\frac{dp}{dk} = \frac{p \{ \omega - f_p [k_p(k, p), k_g(k, p)] \}}{f [k_p(k, p), k_g(k, p)] - \gamma k - c(k, p)} \quad (2)$$

Die Differentialgleichung $\frac{dp}{dk}$ wird durch Division von (VII.24) durch (VIII.23) gewonnen. Für Einzelheiten siehe Arrow/Kurz, a.a.O., S. 106

sinnvoll, weil mit zunehmender Kapitalintensivierung der (Nutzenpreis) des Kapitals fallen wird (abnehmender Grenznutzen des Kapitals). Der genaue Verlauf der Funktion $p = p(k)$ wird durch die Eigenschaften der die Stabilität der Lösungen garantierenden Funktionen

$$\varphi(p, k) = \frac{\dot{p}}{p} = \omega - f_p = 0 \quad (\text{VIII.25})$$

$$\text{und } \psi(p, k) = \dot{k} = f(k_p, k_g) - \gamma k - c = 0 \quad (\text{VIII.26})$$

determiniert. Wie beiden Funktionen sind in Abbildung 10 als $\varphi(p, k) = 0$ und $\psi(p, k) = 0$ eingezeichnet worden.

Bei der Beschreibung des Verlaufs der Kurven $\varphi = 0$ und $\psi = 0$ soll hier wiederum das Schwergewicht nicht auf die mathematischen Ableitungen¹⁾ sondern auf die ökonomische und politische Interpretation gelegt werden.

Der in der Abbildung unterstellte Verlauf von $\varphi(p, k) = 0$ repräsentiert die Annahme, daß bei zunehmender Kapitalintensivierung die relative Preisänderung nur dann gleich 0 ist, wenn die Preissenkung dp kleiner ist als die Erhöhung der Kapitalintensität dk , d. h. $\frac{dp}{dk} < 0$.²⁾

Es wird in der Abbildung weiterhin davon ausgegangen, daß der Schattenpreis des Kapitals nicht erst bei einer Kapitalintensität von 0, sondern bereits bei k_{unt} gegen unendlich strebt (für $\varphi = 0$). Diese Annahme kann nutzen-theoretisch begründet werden. Der Nutzen ist eine Funktion von Konsum und öffentlichen Leistungen, $U(c, k_g)$.

1) Vgl. dazu Arrow/Kurz, a.a.O., S. 93-110

2) Das setzt voraus, daß die partiellen Ableitungen von φ nach k und p größer als 0 sind:

$$\frac{\partial \varphi}{\partial k} > 0; \quad \frac{\partial \varphi}{\partial p} > 0$$

Es ist sinnvoll anzunehmen, daß für ein bestimmtes k_g , das größer als null ist, $k_g > 0$, der Grenznutzen des Konsums unendlich wird, wenn der Konsum gegen null tendiert

$$U_c(0, k_g) = +\infty \text{ für } k_g > 0.$$

In realistischer Betrachtungsweise kann außerdem angenommen werden, daß der Grenznutzen der öffentlichen Leistungen bei einem Konsum von null, $c = 0$, und einem öffentlichen Kapitalbestand von größer als 0, $k_g > 0$, einen endlichen Wert annimmt.

$$U_g(0, k_g) \text{ ist endlich für } k_g > 0.$$

Diese beiden Annahmen für U_c und U_g sollen ausdrücken, daß die Substitutionsmöglichkeiten zwischen privaten Konsumgütern und öffentlichen Leistungen beschränkt sind; daher sind auch die Substitutionsmöglichkeiten zwischen privatem und öffentlichem Kapital beschränkt: unterhalb einer bestimmten Schwelle, die in der Abbildung 10 bei k_{unt} angenommen wird, ist der (theoretische) Preis des jeweils substituierten Kapitalgutes unendlich; eine kleinere Kapitalintensität als k_{unt} ist daher theoretisch irrelevant. Sie ist aber auch praktisch für die Fragestellung dieser Arbeit ohne Bedeutung, weil in jeder Volkswirtschaft ein gewisser privater und öffentlicher Kapitalbestand vorhanden ist, der jeweils als Ausgangsdatum für Investitionsentscheidungen dient.

Die Interpretation des Pfades $\dot{k} = \psi(p, k)$ ist schwieriger. In der Abbildung wird unterstellt, daß bei Nettoinvestitionen die Preisänderung, dp , größer ist als die Änderung der Kapitalintensität, dk , d. h. $\frac{dp}{dk} > 0$. Mit zunehmendem k nimmt die Steigung der Kurve $\dot{k} = \psi = 0$

ständig zu.¹⁾

In der Abbildung nähert sich die Kurve $\psi(p, k)$ asymptotisch einer Grenze, die bei k^{ob} liegt und bei der $\frac{\partial p}{\partial k} \rightarrow \infty$. Es wird unterstellt, daß die Kapitalintensität eine bestimmte Höhe nicht überschreitet. Dies kann sehr einfach mit den Ertragsgesetzen begründet werden: mit zunehmender

- 1) Das setzt voraus, daß die partiellen Ableitungen von $\psi(p, k)$ bestimmte Vorzeichen haben. Nur wenn $\frac{\partial \psi}{\partial p} > 0$ und $\frac{\partial \psi}{\partial k} < 0$, ist

$$\frac{dp}{dk} = \frac{\frac{\partial \psi}{\partial k}}{\frac{\partial \psi}{\partial p}} > 0 \text{ für } \psi(p, k) = 0.$$

Während die Beziehung $\frac{\partial \psi}{\partial p} > 0$ mit Hilfe der weiter oben abgeleiteten Ertragsbedingungen des privaten und öffentlichen Kapitals nachgewiesen werden kann (siehe dazu Arrow/Kurz, a.a.O., S. 99), ist das Vorzeichen von $\frac{\partial \psi}{\partial k}$ nicht eindeutig.

Wird $\frac{\partial \psi}{\partial k}$ berechnet, ergibt sich

$$\frac{\partial \psi}{\partial k} = f_p \frac{\partial k_p}{\partial k} + f_g \frac{\partial k_g}{\partial k} - \frac{\partial c}{\partial k} - \gamma \quad (1)$$

$$= f_p + (f_g - f_p) \frac{\partial k_g}{\partial k} - \frac{\partial c}{\partial k} - \gamma \quad (2)$$

Für den Fall, daß der Zukunftsnutzen wegen der gesellschaftlichen Zeitpräferenz ω abdiskontiert wird, gilt im gesellschaftlichen Optimum $\omega = f_p^* = \left(\frac{u_2}{p} + \frac{p}{f_g} \right)$, wie weiter oben schon abgeleitet wurde [siehe Gleichungen (VIII.24) und (VIII.24a)].

In Optimum wird dann aus (2):

$$\begin{aligned} \frac{\partial \psi}{\partial k} &= \omega + \left[f_g^{gl} - \left(\frac{U}{p} + f_g^{gl} \right) \right] \frac{\partial k_g}{\partial k} - \frac{\partial c}{\partial k} - \gamma \quad (3) \\ &= \omega - \frac{U}{p} \frac{\partial k_g}{\partial k} - \frac{\partial c}{\partial k} - \gamma \end{aligned}$$

Wenn im Gleichgewicht ω nicht wesentlich größer ist als γ , die Differenz $\lambda = \omega - \gamma$ also klein ist, hängt das Vorzeichen von $\frac{\partial \psi}{\partial k}$ nur noch von $\frac{\partial c}{\partial k}$ ab, weil $\frac{\partial k_g}{\partial k}$ sich im Optimum nicht ändert, also gleich null wird. Es ist nicht a priori klar, ob der Konsum bei einer Nettoinvestition zu- oder abnimmt. Nur wenn der Grenznutzen für ein kleines c und ein kleines k noch zunimmt, U_c also größer als null ist, wird $\frac{\partial c}{\partial k}$ größer als null sein. Nur in diesem Falle ist $\frac{\partial \psi}{\partial k}$ kleiner als null, was zu $\frac{dp}{dk}$ größer als null führt. Nur unter diesen Voraussetzungen hat also die Kurve $\psi(p, k) = 0$ den in der Abbildung unterstellten Verlauf.

Vgl. für Gleichungen (1) und (2) Arrow/Kurz, a.a.O., S. 100

privater Kapitalintensität, k_p , müssen die Individuen bei gegebener natürlicher Wachstumsrate des Sozialprodukts, γ , auf einen immer größeren Teil ihres Konsums verzichten. Da der Angebotspreis des Kapitals p als entgangener Konsumnutzen definiert wurde, wird $p = U_c$ immer größer werden und schließlich schon bei einem endlichen k_p gegen unendlich tendieren. Da auch der Grenznutzen des öffentlichen Bildungskapitals bei einer Erhöhung von k_g sinkt, wird auch für k_g eine Obergrenze bestehen, bei der der "Angebotspreis" des Kapitals gegen unendlich tendiert. Im Gleichgewichtsmodell wird dieser Angebotspreis durch die Annahmen über Grenznutzen und Grenzerträge bestimmt. In der wirtschaftlichen Wirklichkeit, in der der Angebotspreis auch politisch determiniert ist, wird die obere Begrenzung von k_g von politischen "constraints" mitbestimmt.

Hier sind in erster Linie die Schwierigkeiten bei der Aufbringung der Finanzierungsmittel zu nennen, die unabhängig von den globalen Zusammenhängen von Nutzenstiftung des Bildungskapitals und Nutzenentgang an privatem Konsum entstehen. Als Beispiel kann die ständig erneut aufgeworfene Frage angeführt werden, ob zusätzliche Bildungsausgaben durch zusätzliche Steuern oder durch öffentliche Anleihen finanziert werden sollten. Dies ist nicht nur eine Frage nach der Verteilung der Finanzierungslasten im interpersonalen und intertemporalen Sinne mit den entsprechenden Rückwirkungen auf das Wachstum; das Problem kann auch nicht nur nach konjunkturpolitischen Gesichtspunkten beurteilt und gelöst werden (z.B. Steuererhöhung bei Inflation, Anleihen bei Rezession). Vielmehr scheint hier die politische Macht der Entscheidungsträger, die geplanten Maßnahmen durchführen zu können, eine große Rolle zu spielen. In "demokratischen" Systemen dürfte dabei die Macht, gegen kurzfristige private Interessen gerichtete Maßnahmen zu ergreifen, geringer sein als in anderen poli-

tischen Systemen und bei anderen Entscheidungsstrukturen. Langfristig wird daher in demokratischen Systemen das tatsächliche k^{ob} nicht wesentlich von dem hier theoretisch abgeleiteten k^{ob} entfernt sein können. In anderen Systemen kann vielleicht das tatsächliche k^{ob} größer sein als in der Modellwirtschaft (der Konsum wird ceteris paribus dann kleiner sein), obwohl die Ertrags- und Nutzen-erwägungen der Individuen zu den gleichen oder ähnlichen Pfaden für $\psi(p, k) = 0$ führen würden wie in "demokratischen" Systemen: das Ergebnis wird unter diesen Umständen nur dann als "optimal" bezeichnet werden können, wenn es den Trägern der politischen Macht gelingt, die gesellschaftliche Zeitpräferenz durch "Befehl" so zu senken, daß sich die Angebotspreise des Kapitals (Nutzenentgang) an die gesetzte Kapitalintensität anpassen. Die Annahme einer "Kapitalsättigung" bei endlichen Werten für k in der Modellwirtschaft¹⁾ kann daher als mit den realen Verhältnissen in einer Demokratie kompatibel bezeichnet werden.

Nachdem die Kurven $\varphi = 0$ und $\psi = 0$ sowie die Voraussetzungen von k_{unt} und k^{ob} ausführlich diskutiert worden sind, können die Eigenschaften des gleichgewichtigen Wertepaares p^{gl} und k^{gl} kurz zusammengefaßt werden:

Unter den Modellbedingungen gibt es nur einen Schnittpunkt der Kurven $\varphi = 0$ und $\psi = 0$, der optimal und eine stationäre Lösung für k_p , k_g und c ist. Bei einer Kapitalintensität von k^{gl} und einem Angebotspreis des Kapitals von p^{gl} wird die gesellschaftliche Wohlfahrt in der Zeit (Gegenwarts- plus Zukunftsnutzen) maximiert. Die Aufteilung des gesamten Kapitalstocks auf den privaten und öffentlichen Bereich hängt von den Kapitalpreisen ab; p^{gl} ist der Preis, der für eine optimale Allokation sowohl im privaten

1) Diese "Kapitalsättigung" ist nicht mit den Ramsey-Fall identisch, in dem Kapitalsättigung erst im Unendlichen eintritt.

als auch im öffentlichen Bereich sorgt. In p^{gl} , k^{gl} sind die Grenzerträge des privaten Kapitals gleich den Grenzerträgen des öffentlichen Kapitalstocks einschließlich der externen Effekte.

Der Gleichgewichtspunkt p^{gl} , k^{gl} ist der Punkt des höchsten Konsumstroms in der Zeit, nicht der Punkt des höchsten Konsums zu jedem beliebigen Zeitpunkt. Wäre die gesellschaftliche Zeitpräferenz ω nicht größer als die natürliche Wachstumsrate γ , gäbe es keine externen Effekte, und wäre die Elastizität des Grenznutzens gerade gleich 1, wäre der Angebotspreis des Kapitals niedriger: der maximale Konsum würde im Minimum der $\psi(p, k)$ -Kurve erreicht, in dem die Grenzproduktivität des Kapitals gerade gleich der Wachstumsrate γ ist. Dieses Wertepaar, das in der Abbildung mit p^* , k^* bezeichnet ist, stellt den Punkt des maximalen Gegenwartskonsums dar, den "golden rule-point".¹⁾ Die optimale Allokation, p^{gl} , k^{gl} , ist im Vergleich zu diesem Wertepaar ceteris paribus durch eine niedrigere Kapitalintensität, d. h. auch durch eine niedrige Investition und geringeres Sparen, und durch einen höheren Kapitalpreis gekennzeichnet.

Wenn die Aufgabe der Wirtschaftspolitik darin bestehen soll, den langfristigen Nutzenstrom zu maximieren, und im Ausgangspunkt der Planung irgendein k verwirklicht ist, das größer oder kleiner als k^{gl} ist, so muß für dieses gegebene k der optimale Wert von p gesucht werden. Unter den Modellbedingungen liegt dieser optimale Kapitalpreis p auf der gebrochenen Linie $p = p(k)$.

Ist die Ausgangskapitalintensität kleiner als k^{gl} , so muß der Kapitalpreis größer als p^{gl} sein und auf der Kurve $p = p(k)$ liegen, die den optimalen Pfad darstellt. Bei einem im Hinblick auf das Optimum zu geringen Kapitalbestand,

1) Vgl. dazu Abb. 8 auf S. 271 dieser Arbeit.

z. B. wegen eines Bildungskapitaldefizits, ist der Nutzenpreis seines Grenzprodukts hoch. Liegt dieser Preis auf dem optimalen p -Pfad, lohnt es sich, Bildungsinvestitionen vorzunehmen, bis der Preis auf p^{gl} gesunken und die Kapitalintensität bis auf k^{gl} gestiegen ist, weil erst dann der maximale Gesamtnutzenstrom erreicht wird. In der Abbildung 10 sind die "optimalen Anpassungsrichtungen" für p und k in Quadrant IV durch einen vertikalen (Preisrichtung) bzw. einen horizontalen Pfeil (Veränderung der Kapitalintensität) kenntlich gemacht worden.

Ist der Pro-Kopf-Kapitalbestand im Ausgangspunkt der Planung zu hoch, z. B. wegen eines Bildungskapitalüberschusses d. h. ist k_0 größer als k^{gl} , muß ebenfalls der Schattenpreis des Kapitals gesucht werden, der das System zum Optimum führt. Dieser Preis liegt wiederum auf der Kurve $p = p(k)$; die Anpassungsrichtungen von p und k sind in Quadrant II durch ein vertikalen bzw. horizontalen Pfeil gekennzeichnet.

Wird der Pfad der optimalen Schattenpreise für das Kapital nicht erreicht und werden stattdessen p, k -Wertepaare in den Quadranten I oder III verwirklicht, kann eine optimale Allokation nicht realisiert werden. So steigen z. B. in Quadrant I sowohl p als auch k ; ihre Bewegung vom Gleichgewicht weg endet (theoretisch) im Unendlichen. In Quadrant III dagegen sinken p und k mit der Konsequenz, daß k (theoretisch) in endlicher Zeit 0 wird, eine Lösung, die ökonomisch unsinnig ist.

Wenn in der wirtschaftlichen Realität nicht optimale Wertepaare, $p; k$, Ausgangsdaten der Wirtschaftspolitik sind, muß versucht werden, zusätzliche Instrumente einzusetzen: die Spar- und Investitionspolitik reicht allein nicht aus, um die optimale Allokation zu verwirklichen. Neben den schon erwähnten Instrumenten der öffentlichen Haushaltspolitik und der Geldpolitik kommt hier der Politik

der "gezielten Präferenzbeeinflussung" eine große Bedeutung zu, da ja die Grenznutzen der Konsumgüter und der öffentlichen Leistungen die Schattenpreise des Kapitals bestimmen.

Nimmt man z. B. an, daß die tatsächliche Kapitalallokation in einer Volkswirtschaft zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einer Kapitalintensität k geführt hat, die kleiner als k^{gl} ist und daß der Schattenpreis von k kleiner als $p = p(k)$ ist, so könnte nach den Modellannahmen die optimale Kapitalintensität nicht erreicht werden (siehe Quadrant III der Abbildung 10). Es soll nun unterstellt werden, daß die Regierung weiß oder zumindest eine ungefähre Vorstellung davon hat, welche Kapitalintensität optimal ist. Dieses Optimum sei k^{gl} .

Die Regierung könnte dann z.B. versuchen, die Individuen davon zu überzeugen, daß die Gesamtwohlfahrt durch Konsumverzicht und höhere Bildungsinvestitionen gesteigert werden kann. Sie müßte die Präferenzen so beeinflussen, daß der notwendige Konsumverzicht als nicht so schwerwiegend, als relativ unbedeutend empfunden wird: m.a.W., sie müßte darauf hinwirken, daß der Grenznutzen des Konsums kleiner wird. Dadurch würde sich die $p = p(k)$ -Kurve nach unten verschieben, d. h. der Angebotspreis des Kapitals würde niedriger werden und es bestünde die Möglichkeit einer Vergrößerung von k . Ob k wirklich steigt und ob ein Gleichgewicht erreicht wird, hängt natürlich von den dann ebenfalls veränderten Bedingungen $\frac{\dot{p}}{p} = 0$ und $\dot{k} = 0$ und damit von dem neuen Verlauf der Φ - bzw. Ψ -Kurve ab.

Eine andere Möglichkeit, die Kapitalintensität zu steigern, könnte die Überführung von "Bildungskonsumtivkapital" in Produktivkapital sein.¹⁾ Nach den im Modell getrof-

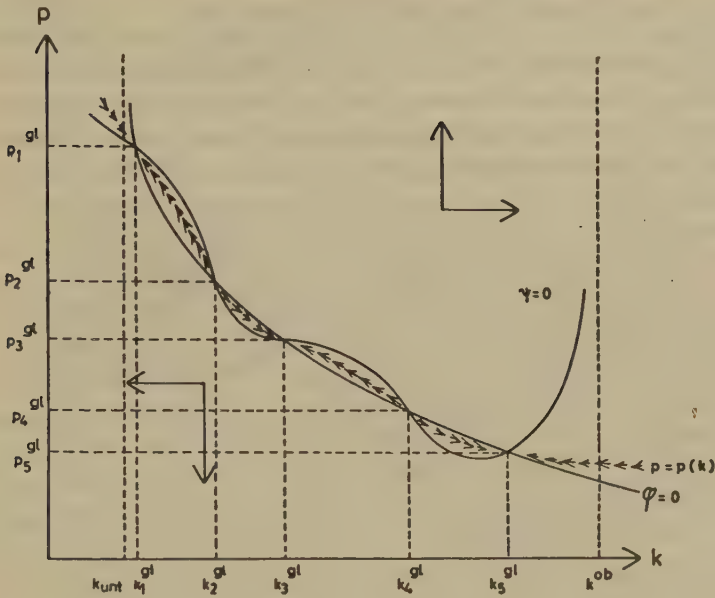
1) Dieser Prozeß wurde bereits unter den Modellannahmen der postkeynesianischen Theorie untersucht.

fenen Annahmen könnte ein solcher Versuch die Kapitalintensität vergrößern und sie dem Optimum näherbringen, wenn dadurch die Ertragsbedingungen des Kapitals nicht verändert würden. Wenn allerdings der Grenznutzen des Konsums nunmehr steigen würde und damit $p = p(k)$ in der Abbildung nach oben verschoben würde, wäre die Erreichung des Optimums wieder unbestimmt.

Bisher galt die Annahme, daß es nur eine einzige stationäre Gleichgewichtslösung $p^{gl}; k^{gl}$ gibt, die unter der Voraussetzung existiert, daß die soziale Zeitpräferenz ω nicht wesentlich größer als die natürliche Wachstumsrate γ ist. Realistischer ist jedoch die Unterstellung, daß ω erheblich größer als γ sein kann, weil z.B. bei einem in der Praxis zu beobachtenden zunehmenden Anteil von k_g am gesamten k die Zukunftserträge für den einzelnen immer ungewisser und "unsichtbarer" werden. In diesem Falle ist nicht gewährleistet, daß $\frac{dp}{dk}$ für $\psi = 0$ immer größer als null ist. Es kann durchaus sein, daß nach Erreichung einer bestimmten Kapitalintensität ein "Umschwung" eintritt und die Individuen vermehrt zu konsumieren wünschen, um erst später wieder ihr altes Spar- und Investitionsverhalten aufzunehmen. Ein Beispiel für diesen Fall ist in Abbildung 11 gegeben. Die Kurve $\psi = 0$ kann wegen $\frac{dp}{dk} \geq 0$ die Kurve $\varphi = 0$ von oben und unten schneiden. Alle Schnittpunkte sind auch in diesem Falle Gleichgewichtspunkte und liegen auf dem optimalen Pfad $p = p(k)$, jedoch unterscheiden sie sich voneinander hinsichtlich ihrer Stabilität: Die Kapitalintensitäten k_2^{gl} und k_4^{gl} sind keine "Sattelpunkte"¹⁾: ist $k_0 > k_2^{gl}$ bzw. k_4^{gl} , so wird eine optimale Allokationspolitik die Sattelpunkte

1) In einem "Ertragsgebirge" sind Sattelpunkte die Punkte, wo ein Paß über einen Kamm dieses Ertragsgebirges führt. Vgl. Allen, R.S.D.: Mathematik für volks- und Betriebswirte, a.a.U., S. 367.

Abbildung 11: $\varphi = \psi = 0$ in mehreren Punkten erfüllt



k_3^{gl} bzw. k_5^{gl} anstreben müssen. Ist $k_0 < k_2^{gl}$ bzw. k_4^{gl} , so sollte die Politik dafür sorgen, daß k zu k_1^{gl} bzw. k_3^{gl} hin konvergiert. Ist k_0 gerade gleich k_2^{gl} bzw. k_4^{gl} , "then the total amount of savings should be just enough, to maintain" $k(t) = k_2^{gl}$ bzw. k_4^{gl} .¹⁾

Ohne die mathematischen Eigenschaften der einzelnen Wertpaare näher zu untersuchen, kann gesagt werden, daß bei $\omega > \gamma$ im allgemeinen mehrere Gleichgewichtslösungen für k und p existieren. Welche von diesen tatsächlich verwirklicht wird, hängt von Ausgangszustand der Volkswirtschaft bei Planungsbeginn ab. Die grundsätzlichen Probleme sind jedoch die gleichen wie im ersten Beispiel, in dem nur eine Gleichgewichtslösung existierte.

1) Vgl. Arrow/Kurz, a.a.O., S. 105

5. Kritische Zusammenfassung und Ergebnisse

(1) Im vorstehenden Modell optimalen Wachstums wurde angenommen, daß das öffentlich bereitgestellte Bildungskapital in einer arbeitsverbessernden Weise wirkt. Öffentliche Personalausgaben und Leistungen des vom Staat bereitgestellten Sachkapitals für Bildungszwecke erzeugen zusammen mit der "rohen" Arbeitskraft den Faktor ausgebildete Arbeit. Diese Annahme wurde getroffen, um die Produktionsfunktion operationalisierbar zu machen; der Einfluß der privaten opportunity costs der Ausbildung in die Definition eines aggregierten Humankapitalstocks hätte eine andere Produktionsfunktion erforderlich gemacht. Da die aggregierten privaten opportunity costs in der wirtschaftlichen Wirklichkeit aber einen großen Anteil am gesamten immateriellen Kapitalbestand haben, wurde vorgeschlagen, die opportunity costs als Nutzenentgang zu erfassen und bei der Bewertung der Leistungen des öffentlichen Kapitals zu berücksichtigen: der Bruttonutzen des öffentlich bereitgestellten Kapitals ist um die privaten opportunity costs zu vermindern, um den "richtigen" Nutzenpreis des Kapitals (=Schattenpreis) zu ermitteln.

(2) Die formale "Eleganz" der das Gleichgewicht herbeiführenden Veränderungen der relativen Schattenpreise der verschiedenen Kapitalarten kann natürlich nicht über die tatsächlich auftretenden Probleme ihrer Ermittlung hinwegtäuschen. Die theoretische Definition der Kapitalpreise als Grenznutzen des entgangenen Konsums sagt nichts darüber aus, wie dieser Grenznutzen gemessen wird (input-Seite). Ebensowenig können die individuell zurechenbaren Grenznutzen der öffentlichen Leistungen, sowie die "production" und "consumption benefits" (externals) des Bildungskapitals direkt ermittelt werden (output-Seite).

Um dennoch zu Lösungen zu kommen, wird oft versucht, die

Grenznutzen auf indirektem Wege zu schätzen. In einer Marktwirtschaft ist allen Lösungsversuchen die theoretische Fragestellung gemeinsam, wieviel die Individuen oder die Gesellschaft für die öffentliche Leistung zu zahlen bereit wären; da keine Marktpreise existieren, werden Marktergebnisse simuliert.¹⁾

Zur Bewertung der Erträge der Ausbildung könnte man z. B. von der Überlegung ausgehen, daß die Nachfrage der Unternehmungen nach ausgebildeten Arbeitskräften letztlich abhängig von der privaten Nachfrage nach Konsumgütern ist; es könnte der Versuch gemacht werden, die Bewertung des "intermediate good" (Margolis) Bildungskapital aus den sich am Markt bildenden Werten für Konsumgüter abzuleiten.²⁾ Wenn die Marktpreise der Konsumgüter Gleichgewichtspreise im Sinne der vollständigen Konkurrenz wären, die ausgebildeten Arbeitskräfte selbst effizient produziert worden wären und darüber hinaus Übereinstimmung von öffentlich angebotener Ausbildungskapazität und abgeleiteter gesamtwirtschaftlicher Nachfrage nach Ausbildung bestünde, würden die am Markt realisierten Einkommensunterschiede der Individuen die auf Ausbildungsunterschiede zurückzuführenden Produktivitätsunterschiede widerspiegeln. Man könnte dann annehmen, daß die Individuen bereit wären, bis zur Höhe der realisierten Einkommensunterschiede für die Ausbildung zu "bezahlen". Sie würden dann den Leistungen des öffentlich bereitgestellten Kapitals einen Wert beimesen, der ihrem zusätzlichen Einkommen entspricht.

Diese indirekte Schätzung berücksichtigt aber vor allem nicht die externen Effekte der Ausbildung auf Produktion

1) Vgl. Margolis, J.: Shadow Prices for Incorrect or Nonexistent Market Values, in Haveman, R.H. und Margolis, J. (Hrsg.): Public Expenditures and Policy Analysis, Chicago 1971, S. 323 ff.

2) Vgl. auch Musgrave, R.: Infrastruktur ..., a.a.O., S. 48

und Konsumtion. Sie berücksichtigt auch nicht, daß die öffentliche Hand Bildungskapazitäten nicht nur erstellt, um individuelle Einkommen zu maximieren. Mit der öffentlichen Bereitstellung von Ausbildungskapazitäten werden neben dem Wachstumsziel andere Ziele verfolgt (z. B. Verteilungsziele), die in dieser Arbeit nicht behandelt wurden,¹⁾ die aber in der wirtschaftlichen Realität auf das Wirtschaftswachstum zurückwirken.

Schließlich sind auch die organisatorischen und institutionellen Gegebenheiten der Bildungsplanung und die politischen Machtverhältnisse in einem Lande von entscheidender Bedeutung für die indirekte Schätzung von Schattenpreisen. Die Schattenpreise des Bildungskapitals können nur dann aus den Marktpreisen abgeleitet werden, wenn die Regierung sich darauf beschränkt, die individuellen Präferenzen zu ermitteln, diese zu einer sozialen Wohlfahrts-

-
- 1) Die Gründe für dieses Vorgehen können mit Haveman wie folgt zusammengefaßt werden:
- (a) "If all benefit and cost estimates were weighted with "equity weights" prior to the presentation to the decisionmaker, he would not be able to readily discern the relative portions of efficiency (or national output) and equity (or income redistribution) benefits generated by an expenditure. It is important that the efficiency and equity impacts be kept separate so that the decisionmaker can alter the relative importance given each of these goals in moving from programs undertaken primarily for efficiency reasons (to correct for market failures, such as externalities, public goods, and information inadequacies) to programs whose primary objective is to redistribute income.
 - (b) Obtaining accurate data on the distributional impact of public expenditures is terribly difficult. Not only must the distribution of benefits be ascertained, but also the distribution of the costs to taxpayers and real resource suppliers. Because of the difficulty of accurately estimating these patterns with existing knowledge, it is not yet appropriate to incorporate equity weights into formal benefit and cost estimates."
- Vgl.: Haveman, R.H.: Public Expenditures and Policy Analysis: An Overview, in Haveman, R.H. und Margolis, J. (Hrsg.): Public Expenditures ..., a.a.O., S. 13

funktion zu aggregieren und aufgrund dieser sozialen Wohlfahrtsfunktion individualistischer Prägung zu entscheiden. Wird dagegen dem politischen Prozeß der Entscheidungsfindung und/oder den institutionellen und organisatorischen Verkehrungen zur Durchsetzung von Entscheidungen eine eigenständige Rolle bei der Festlegung der sozialen Wohlfahrtsfunktion zugeschrieben - und dies muß man wohl in realistischer Betrachtungsweise tun - wird sich ein Spannungsfeld zwischen den von den Individuen (oder von Gleichgewichtstheoretikern) und den vom Staat formulierten Vorstellungen von einer optimalen gesellschaftlichen Wohlfahrt auf tun: Diejenigen, die die Autorität der Verwaltung oder der politischen Führung anerkennen, werden eine andere Auffassung von der optimalen Bildungskapitalintensität haben und die inputs und outputs mit anderen Schattenpreisen bewerten wollen als diejenigen, die der Beachtung der individuellen Konsumentenpräferenzen den absoluten Vorrang einräumen.

Sowohl die aus dem Marktmechanismus abzuleitende Komponente als auch die politische Komponente sollten in die Schätzung der Schattenpreise des Bildungskapitals Eingang finden. Die Lösung einer solchen Aufgabe ist aus verschiedenen, grundsätzlichen Erwägungen schwierig:¹⁾

- (a) Es können tiefgreifende Unterschiede zwischen den von den Privaten und den vom Staat verfolgten Zielen bestehen. Als Beispiel könnte hier eine mögliche Divergenz zwischen dem privaten Interesse an einer kurzfristigen Konsummaximierung und dem staatlichen Interesse an einer langfristigen Wohlfahrtsmaximierung durch öffentliche Bildungs- und andere Infrastrukturinvestitionen angeführt werden. Aus privater

1) Die hier angesprochenen Schwierigkeiten werden in allgemeiner Form - und nicht auf das Schattenpreisproblem bezogen - von Arrow/Kurz, a.a.O., S. 115 genannt.

Sicht wären dann die Schattenpreise für zukünftige Leistungen des Bildungskapitals niedrig anzusetzen, während die Schattenpreise für den input (Konsumverzicht) hoch veranschlagt werden müßten. Aus der Sicht der staatlichen Entscheidungsträger wären die Gewichte umgekehrt zu setzen.

- (b) Die Gesellschaft muß, um ihre Ziele zu verwirklichen, die notwendigen Instrumente festlegen, die die Zielerreichung ermöglichen sollen; ihre Anwendung kann im Einzelfall zu erheblichen politischen Schwierigkeiten führen. Im Modell waren Bildungsinvestitionen das einzige öffentliche Instrument. Ihre Finanzierung bereitete keine besonderen Probleme, weil Bildungsinvestitionen nur in Übereinstimmung mit den individuellen Präferenzen vorgenommen wurden. In der wirtschaftlichen Realität erweist sich aber gerade die Finanzierungsfrage als problematisch. Es muß entschieden werden, ob zusätzliche öffentliche Bildungsausgaben durch Erhöhung von Steuern, durch zusätzlichen öffentlichen Kredit¹⁾ oder durch Gebühren und Beiträge finanziert werden sollen. Von der jeweils gewählten Finanzierungsart und ihren speziellen Entzugswirkungen hängen die Schattenpreise der Bildungsinvestitionen (input) ab. Auch die Bewertung der Bildungserträge, d. h. die Schattenpreise des output, sind von den Finanzierungsmodalitäten abhängig, weil jede Finanzierungsart private Investitionen und privaten Konsum in unterschiedlicher Weise beeinträchtigt,²⁾ und dadurch mög-

1) Die Sonderkonstruktion des "unkontrollierten" öffentlichen Kredits, die Finanzierung durch öffentliche Projektträger, muß ebenfalls erwähnt werden, da sie in der aktuellen politischen Diskussion eine Rolle spielt.

2) Vgl. dazu im einzelnen: Finanzwissenschaftlicher Beirat...: Finanzierung eines höheren Staatsanteils am Sozialprodukt, a.a.O., insbesondere S. 39-47

licherweise die bisher bestehenden Komplementaritäts- und Substitutionsverhältnisse zwischen privatem und öffentlichem Konsum und privaten und öffentlichen Investitionen verändert werden.¹⁾

- (c) Soll ein konkretes Programm von öffentlichen Bildungsausgaben mit Hilfe der im Gleichgewichtsmodell entwickelten Anpassungsbedingungen der Schattenpreise und der Bildungskapitalintensität auf seine Optimalität hin überprüft werden, müssen die tatsächlichen Marktbedingungen mit den Modellbedingungen konfrontiert und eventuelle Abweichungen erklärt werden:
- "... We must be very clear as to (1) the space within which the characteristics of the equilibrium point are to be studied, (2) the complete specification of all market relations and side conditions within the system to be studied, and (3) the complete set of price adjustment conditions."²⁾

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß die politische Komponente der Schattenpreise und die durch Marktunvollkommenheiten bedingten Abweichungen der tatsächlichen Marktpreise von den sich bei vollständiger Konkurrenz ergebenden Preisen (einschließlich der Einkommen des Faktors Arbeit) jede indirekte oder direkte Schätzung der Schattenpreise des Bildungskapitals problematisch machen.

Da vor allem die politische Komponente vor Tätigkeit der Bildungsinvestition nicht exakt in Zahlen ausgedrückt werden kann, sollte man sich gegebenenfalls mit ihrer genauen Beschreibung und der Aufzählung und Abwägung möglicher Wirkungen begnügen. Sofern dies geleistet werden kann und auf diese Weise vielleicht Ober-

1) Auf die damit verbundenen Verteilungs- und Stabilitätsprobleme soll hier nicht eingegangen werden.

2) Vgl. Burmeister, E. und Dobell, A.R.: *Mathematical Theories...*, a.a.O., S. 406

und Untergrenzen der Schattenpreise festgelegt werden können, scheint das weiter oben diskutierte Modell optimalen Wirtschaftswachstums und optimaler Zusammensetzung von privatem und öffentlichem Kapital eine hilfreiche Systematisierung des Zusammenhangs von alternativen Bildungskapitalintensitäten und alternativen Schattenpreisen zu erlauben.

(3) Die Höhe der Bildungsinvestitionen in der Zeit wurde unter den Modellbedingungen als optimal angesehen, wenn unter gegebenen Produktionsbedingungen der gegenwärtige und zukünftige Nutzen aus Konsumgütern und Leistungen des öffentlichen Kapitals ein Maximum wird. Die Produktionsbedingungen sind im Modell durch eine "natürliche" Wachstumsrate des realen Faktoreinsatzes und des technischen Fortschritts gekennzeichnet, die zu einer ebenfalls "natürlichen" Wachstumsrate des Sozialprodukts führen.

Die Annahme der Stationarität der Entwicklung des Systems in der Zeit ist sicherlich eine sehr vereinfachende Prämisse. Unter der Voraussetzung, daß Gleichgewichtslösungen existieren und auch politisch angestrebt werden, erlaubt sie jedoch zu untersuchen, welche Anpassungsvorgänge unter welchen Bedingungen zum Gleichgewicht führen, wenn die Volkswirtschaft im Ausgangspunkt der Planung ihre Maximalposition noch nicht gefunden hat.

Wenn in der wirtschaftlichen Realität kein totales Gleichgewicht erreichbar ist, weil z. B. die Bedingung der vollständigen Konkurrenz nicht erfüllt ist, oder aber ein "Gleichgewicht" zwar zufällig eintritt, diese Gleichgewichtslösung aber wegen der Marktunvollkommenheiten keine Maximalposition darstellt, so wird die Gleichgewichtsanalyse deshalb nicht überflüssig. Dann entsteht aber die zusätzliche Aufgabe, die Gründe für das Abweichen der tatsächlichen von der gleichgewichtigen Entwicklung offenzulegen und nach wirtschaftspolitischen Instru-

menten zu suchen, deren Einsatz eine Annäherung an das Gleichgewicht verspricht.

Als Ergebnis kann festgehalten werden, daß optimale Gleichgewichtslösungen theoretisch ableitbar sind und als Orientierungsmaßstab für öffentliche Aktivitäten dienen können. In politischen Mischsystemen, in denen der Staat private Aktivitäten nur **b e e i n f l u s -**
s e n, nicht aber direkt **k o n t r o l l i e r e n** kann, werden diese Optimallösungen aber nur zufällig eintreten; im allgemeinen können daher nur second-best-Lösungen erreicht werden.

(4) Eng mit dem Schattenpreisproblem ist die Frage, nach der Höhe der Zeitpräferenzdiskontrate verbunden, mit der der Zukunftsnutzen auf den Zeitpunkt der Investition abdiskontiert wird. Im Modell wird mit einer durchschnittlichen Zeitpräferenzdiskontrate gearbeitet, die für den gesamten Planungszeitraum als konstant angenommen wird. Es wurde bereits kritisch darauf hingewiesen, daß es in einer Volkswirtschaft, in der weder auf den Güter- noch auf den Kapitalmärkten vollständige Konkurrenz verwirklicht ist, die soziale Diskontrate nicht geben kann: in Wirklichkeit existieren ebenso viele unterschiedliche Diskontraten wie es unterschiedliche projektspezifische Ertragsraten gibt, so daß die soziale Diskontrate des Modells nur als eine Durchschnittsgröße angesehen werden kann.

Zur Begründung der Annahme einer Konstanz der Zeitpräferenzdiskontrate im Modell kann man jedoch davon ausgehen, daß durch die überwiegend politische Determinierung der öffentlichen Ausgaben der Preismechanismus des Marktes überspielt und dadurch eine relative Konstanz der Ertragsraten des öffentlichen und indirekt auch des privaten Kapitals erreicht werden kann. Dies gilt insbesondere deshalb, weil der Staat die Möglichkeit hat, seine Investitionen so vorzunehmen, daß die

Erträge in der Zeit relativ gleichmäßig verteilt sind. Bei Bildungsinvestitionen mit ihren langen Planungs- und Ausreifungszeiten tritt der Staat dann auch als Verwalter der Interessen ungeborener Generationen auf.

Wenn man darüber hinaus unterstellen würde, daß das Sparen der Privaten ausschließlich und eindeutig vom Zins abhängt, könnte man auch die in der Realität beobachtete relative Konstanz der Sparquote zur Begründung der Modellannahme einer konstanten Zeitpräferenzdiskontrate heranziehen: die Sparquote ist bei Zinsabhängigkeit des Sparens nur dann relativ konstant, wenn die Ertragsraten des Kapitals relativ konstant sind. Unter diesen Bedingungen kann auch die Diskontrate als relativ konstant unterstellt werden. Ohne auf die zweifelhafte Annahme einer Abhängigkeit des Sparens vom Zins hier näher einzugehen, kann gesagt werden, daß die tatsächlich beobachtete relative Konstanz der Sparquote und der langfristigen Ertragsrate des Kapitals den getroffenen Modellannahmen nicht widerspricht.

Entscheidend für die Bestimmung der Höhe der Zeitpräferenzdiskontrate dürfte aber ebenso wie bei der Festlegung von Schattenpreisen die Einflußnahme der politischen Entscheidungsträger sein: Je höher die Staatsquote im allgemeinen und je größer die Bedeutung der Bildungsausgaben für das Wirtschaftswachstum im besonderen ist, um so günstiger wird die Möglichkeit der Politiker eingeschätzt werden können, größere Schwankungen der Zeitpräferenzdiskontrate um ihren langfristigen Durchschnitt zu vermeiden und Abweichungen des Schattenpreises des Bildungskapitals von den übrigen Schattenpreisen des privaten und öffentlichen Kapitals zu verhindern.

(5) Die Probleme der optimalen Bildungsinvestition wurden unter den Annahmen eines stetigen Zeitverlaufs des Systems und eines unendlichen Planungshorizonts disku-

tiert. Die Prämisse stetigen Zeitverlaufs sorgt zusammen mit der Annahme, daß die Zeitpräferenzdiskontrate größer als null ist, für eine Konvergenz des Nutzenintegrals; dadurch braucht nicht auf die unrealistischen Annahmen der Ramsey-Fälle der Nutzensättigung (bliss point) bzw. der Kapitalsättigung zurückgegriffen zu werden.

Die Unterstellung eines unendlichen Planungshorizonts wurde nicht nur aus formalen, mathematischen Gründen getroffen. Sie kann auch damit gerechtfertigt werden, daß gerade die Wirkungen von Bildungsinvestitionen sehr weit in die Zukunft hineinreichen und daß sich auch bei Einführung eines Planungshorizonts der Bildungskapitalstock nicht fundamental vom Kapitalstock bei unendlichem Planungshorizont unterscheiden würde, weil der Handlungsspielraum der Planträger aus ökonomischen und politischen Gründen begrenzt ist. Die Begrenzung des Handlungsspielraumes wird auf der Ausgabeseite des Budgets durch die relativ geringe Variabilität der Investitionsausgaben nach Höhe und Struktur gegeben; dem widerspricht nicht, daß in der Realität mit einer insgesamt langsam steigenden Staatsquote und mit langsam steigenden Investitionen in das "Sozialkapital" gerechnet werden kann.¹⁾

Auf der Einnahmeseite des Budgets wird der Handlungsspielraum der Entscheidungsträger durch die praktisch nur in relativ geringem Maße manipulierbare Steuer- und Verschuldungsquote eingeengt.²⁾

(6) Im allgemeinen wird man nicht davon ausgehen können, daß eine unter den restriktiven Bedingungen des Modells optimale Bildungskapitalintensität bereits im Ausgangspunkt der Planung verwirklicht ist. Ist zu Beginn der

1) Vgl. dazu auch Littmann, K.: Zunehmende Staatstätigkeit und wirtschaftliche Entwicklung, Köln u. Opladen 1957, insbesondere S. 108 ff.

2) Von der Betrachtung systemverändernder wirtschaftspolitischer Maßnahmen wird abgesehen.

Planungsperiode zu wenig Bildungskapital vorhanden, kann durch einen Investitionssprung versucht werden, dem Optimum näher zu kommen. Es wurde gezeigt, daß im Hinblick auf das Optimum nur Investitionsbeträge und nicht die Investitionsquote geplant werden können. Es wurde ferner deutlich gemacht, daß die Instrumentvariable "Bildungsinvestitionen" bestimmten Wertbegrenzungen unterworfen werden muß, wenn Optimalität erreicht werden soll. Die Wertbegrenzungen sind zu einem Teil ökonomischer Natur; hier ist vor allem das die "Wachstums-schnellstraße" begrenzende Produktionspotential als "constraint" zu nennen. Zu einem anderen Teil werden die Wertbegrenzungen wiederum politisch determiniert, wobei der Durchsetzbarkeitsgrad der Entscheidungen der öffentlichen Hand und die Verfügbarkeit und Handhabung des "übrigen" wirtschaftspolitischen Instrumentariums eine große Rolle spielen. Diese Wertbegrenzungen machen die Annahme plausibel, daß die Instrument-variable "Bildungsinvestitionen" im Zeitablauf relativ stabile Werte annimmt und auch durch die Wirtschaftspolitik kontrolliert werden kann.

(7) Unter den Modellannahmen wurden Ober- und Untergrenzen für die optimale Kapitalintensität allgemein und in diesem Rahmen auch speziell für die Bildungskapitalintensität diskutiert. Die Untergrenze der Bildungskapitalintensität wird durch die beschränkten Substitutionsmöglichkeiten zwischen privaten Konsumgütern und öffentlichen Leistungen sowie zwischen privatem und öffentlichem Kapital bestimmt; die Obergrenze der Bildungskapitalintensität wird theoretisch dort erreicht, wo der Grenznutzen zusätzlichen Bildungskapitals gegen null, d. h. wo der "Angebotspreis" des Kapitals gegen unendlich tendiert. Es erscheint als sicher, daß diese Unter- und Obergrenzen in Abhängigkeit von Wirtschaftssystem und -ordnung und in Abhängigkeit von der Möglichkeit der Regierung,

eine Politik der gezielten Präferenzbeeinflussung zu betreiben, variabel sind; jedoch sollten auch hier die Begrenzungen der Variabilität, die vor allem der Erhöhung der Bildungskapazität durch die Schwierigkeiten ihrer Finanzierung entgegenstehen, nicht unterschätzt werden.

(8) Unter der Voraussetzung, daß ein "steady state"-Gleichgewicht existieren kann und zumindest theoretisch erreichbar ist, wurden alternative Wertpaare der Schattenpreise des privaten und öffentlichen Kapitals einerseits und der Kapitalintensität andererseits untersucht. Je nach der Höhe der langfristigen (asymptotischen) gesellschaftlichen Zeitpräferenz und der davon abweichenden, kleineren, natürlichen Wachstumsrate der Volkswirtschaft sind unterschiedliche Gleichgewichtspositionen ableitbar.

(a) Wenn die Differenz zwischen Zeitpräferenz und Wachstumsrate klein ist, existiert eine eindeutige Gleichgewichtslösung.¹⁾ Wenn das Optimum im Ausgangspunkt der Planung noch nicht erreicht ist, die Volkswirtschaft sich aber im zum Optimum führenden $p;k$ -Bereich befindet (das sind die Quadranten II und IV in Abbildung 10 auf Seite 340), ergeben sich für die Wirtschaftspolitik keine Schwierigkeiten: das System tendiert theoretisch automatisch zum Gleichgewicht hin: In der wirtschaftlichen Realität, in der die Gleichgewichtsbedingungen nur tendenziell erfüllt sein mögen, kann das Optimum mit relativ gering dosierten wirtschaftspolitischen Maßnahmen erreicht werden.

1) Die Stabilität der Gleichgewichtslösungen, die maximalen gegenwärtigen und zukünftigen Konsum erlauben, hängt vom Verhältnis der Schattenpreisänderung des Kapitals zur Veränderung der Kapitalintensität ab, d. h. von $\frac{dp}{dk}$.

(b) Befindet sich die Volkswirtschaft im Ausgangszustand in einem $p ; k$ -Bereich, der vom Optimum wegführt (das sind in Abbildung 10 die Wertpaare in den Quadranten I und III), müssen massive wirtschaftspolitische Maßnahmen ergriffen werden. Es ist fraglich, ob allein durch die Investitionspolitik des Staates ein Gleichgewicht herbeigeführt werden kann; es ist nicht anzunehmen, daß unter diesen Bedingungen die gewünschte Stabilität des Instruments "Bildungsinvestitionen" erreicht werden kann. Dagegen ist zu erwarten, daß durch die staatliche Intervention die Gleichgewichtsbedingungen $\frac{dp}{p} = 0$ und $k = 0$ verändert werden.

(c) Wenn die asymptotische Zeitpräferenz wesentlich höher als die natürliche Wachstumsrate der Volkswirtschaft ist, können mehrere Gleichgewichtslösungen existieren, weil nicht eindeutig vorhergesagt werden kann, wie sich der Konsum ändert, wenn die Kapitalintensität variiert. Die einzelnen Gleichgewichtswertpaare unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Stabilität, weil das Verhältnis $\frac{dp}{dk}$ größer oder kleiner als null sein kann.¹⁾ Der Planer weiß nicht im voraus, ob ein einmal erreichtes Gleichgewicht stabil oder instabil ist. Durch diese Unsicherheit wird die staatliche Investitionspolitik erheblich erschwert: die ökonomische (technologische) Gleichgewichtsanalyse kann die politische Entscheidung nicht ersetzen. Sie macht aber die Entscheidungsgrundlagen transparenter und ermöglicht damit eine "rationalere" politische Diskussion der Investitionen in das Bildungswesen als dies ohne wachstumstheoretische Grundlagen möglich wäre.²⁾

-
- 1) Die Gleichgewichtslösungen, bei denen $\frac{dp}{dk} < 0$ ist, sind "instabil"; dieser Tatbestand wird in Abb. 11, S. 350, auf der Kurve $p = p(k)$ durch kleine Pfeile verdeutlicht, die von den instabilen Punkten wegführen.
- 2) Vgl. dazu Hedtkamp, G.: Planification in Frankreich, Köln u. a. 1966, S. 36 ff.

(9) Die Mängel der traditionellen Ansätze der Bildungsplanung, des Angebots- und des Nachfrageansatzes, und das Fehlen eines Optimumkriteriums, an dem der Wohlfahrtsgewinn einer Ausdehnung der öffentlichen Aktivität im Bildungswesen gemessen werden könnte, haben einige in der Praxis stehende Bildungspolitiker veranlaßt, für eine "offene Planung" zu plädieren, die Bildungsmöglichkeiten aller Art gewährleisten soll, während nach dieser Meinung auf die Bestimmung von Ausbildungsstrukturen weitgehend verzichtet werden sollte.¹⁾ Diese Meinung ist kompatibel mit der in dieser Arbeit vertretenen Auffassung, daß die auf die Schaffung von effizienten Substitutionsmöglichkeiten im Produktionsprozeß und im Ausbildungswesen selbst gerichtete wachstumsorientierte Investitionspolitik der öffentlichen Hand theoretisch mit dem Instrumentarium der die Substitutionsprozesse berücksichtigenden neoklassischen Wachstumstheorie am besten beurteilt werden kann.

In den traditionellen Ansätzen der postkeynesianischen Wachstumstheorie wird die qualitative Verbesserung des Faktors Arbeit nicht in ausreichendem Maße berücksichtigt; der Sektor Staat erscheint in den meisten Modellen nicht explizit. Wenn jedoch die Grundannahme der postkeynesianischen Theorie, die Annahme der Konstanz des Kapitalkoeffizienten, aufgegeben wird und z. B. mit Timm ein durch öffentliche Ausgaben beeinflusster variabler marginaler "privater" Kapitalkoeffizient oder mit Frey ein variabler durchschnittlicher "privater" Kapitalkoeffizient unterstellt wird, können auch mit dem Instrumentarium der postkeynesianischen Theorie mögliche Wachstumswirkungen öffentlicher Investi-

1) Vgl. z. B. Mertens, D.: Bildungspolitik, Freiwahl und Planung, in: Konjunkturpolitik, 17. Jg., 1971, S. 16 f

tionen in das Bildungswesen theoretisch abgeschätzt werden. Unter der realistischen Voraussetzung, daß das für Konsumzwecke vorgesehene Gut "Bildung" zumindest teilweise kurzfristig in ein Investitionsgut verwandelt werden kann, konnte in einem Modell gezeigt werden, daß bei entsprechender "Bildungspolitik" kurzfristige Wachstumsschwankungen vermieden und die für langfristige Programme notwendigen Planungs- und Ausreifungszeiten der Investitionen überbrückt werden können.

Wenn - wie in der vorliegenden Arbeit versucht wurde - politische und institutionelle Besonderheiten der Entscheidungen über Bildungsausgaben mitberücksichtigt werden, können die im Grundsatz eher technologisch konzipierten Modelle der modernen Wachstumstheorie wertvolle Orientierungshilfen einer wachstumsorientierten Ausgabenpolitik der öffentlichen Hand im Bildungswesen geben.

Literaturverzeichnis

1. Abkürzungsverzeichnis

AER	= American Economic Review
AER, PaP	= American Economic Review, Papers and Proceedings
EcJ	= The Economic Journal
FA, NF	= Finanzarchiv, Neue Folge
HaSW	= Handwörterbuch der Sozialwissen- schaften
JbfnÖ und Stat	= Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik
JofEcLit	= Journal of Economic Literature
JofPolEc	= Journal of Political Economy
QuartJofEc	= Quarterly Journal of Economics
RevofEcandStat	= Review of Economics and Statistics
RevofEcStudies	= The Review of Economic Studies
SVfS, NF	= Schriften des Vereins für Social- politik, Neue Folge
SouthEcJ	= Southern Economic Journal

2. Monographien, Aufsätze, Beiträge zu Sammelwerken (jeweils mit dem Verfasser gekennzeichnet)

Albach, H.	Gewinne bestimmen Investitionen; in: Wirtschaftswoche, Nr. 42, S. 34-46
Allen, R.G.D.	Mathematik für Volks- und Betriebs- wirte, 2. Aufl. Berlin 1962
Andel, N.	Zur Diskussion über Musgraves Begriff der "merit wants", in: FA, Bd. 28, 1969, S. 209 ff
Arbeitsförderungsgesetz (AFG):	Bundesgesetzblatt I, S. 582, vom 26. 6. 1969
Arndt, K.D.	Investitionsstruktur, Angebotspotential und Gesamtnachfrage, in Neumark, F. (Hrsg.): Strukturwandlungen einer wach- senden Wirtschaft, SVfS, NF, Bd. 30/II, 1964

- Arrow, K.J. Social Choice and Individual Values,
New York 1951
- The Economic Implications of Learning
by Doing, in: Rev of Ec Studies, Vol.
XXIX, 1962, S. 155 - 173
- Arrow, K.J.; Chenerey, H.B.; Minhas, B.S.; Solow, R.M.
Capital - Labor Substitution and Eco-
nomic Efficiency, Rev of Ec and Stat,
Vol. 43, 1961
- Arrow, K.J. und Kurz, M.
Public Investment, The Rate of Return
and Optimal Fiscal Policy, Baltimore -
London 1970
- Arrow, K.J. und Scitovski, T. (Hrsg.): Readings in Welfare
Economics, London 1969
- Auld, D.A.L. und Bing, P.C.
Merit Wants: A Further Analysis, in
FA, Bd. 30, 1971, S. 257 ff
- Bahr, K. und Schmitz, E.
Ökonomische Probleme der Bildungsfinan-
zierung, in: Internationales Seminar
über Bildungsplanung, hrsg. vom Insti-
tut für Bildungsforschung in der Max-
Planck-Gesellschaft, Berlin 1967,
S. 178-192
- Becker, G.S. "Investment in Human Capital: A Theore-
tical Analysis, in: J of Pol Ec, Vol.
LXX, No. 5, Part 2, Supplement October
1962, S. 9 - 49
- Human Capital, London 1964
- Beckerath, E. von und Giersch, H. (Hrsg.)
Probleme der normativen Ökonomik und
der wirtschaftspolitischen Beratung,
SVfS, NF, Bd. 29, Berlin 1963
- Beckerhoff, D. Wirtschaftswachstum durch Ausbildung
und Forschung, Diss., Bonn 1968
- Bénard, J. General Optimization Model for the
Economy and Education, in OECD (Hrsg.):
Mathematical Models in Educational
Planning, Paris 1967, S. 207 ff

- Ben-Porath, Y. The Production of Human Capital and the Life Cycle of Earnings, in: J of Pol Ec. Vol. 75, 1967, S. 352 - 365
- Berg, H. Ökonomische Grundlagen der Bildungsplanung, Berlin 1965
- Blaug, M. Approaches to Educational Planning, in: Ec J, Vol. 77, 1967, S. 262 - 287
- Blum, R. Der Kapitalkoeffizient als Instrument der empirischen Wachstumsforschung, in: Hoffmann, W.G. (Hrsg.): Untersuchungen zum Wachstum der deutschen Wirtschaft, Tübingen 1971
- Bodenhöfer, H.J. Zur Theorie der Arbeitskräftebedarfs-schätzung für eine wachsende Wirtschaft, in: Schmollers Jahrbuch, 90.Jg., 1970, S. 149-168
- Bombach, G. Artikel "Wirtschaftswachstum" in: HdSW, Bd. 12, Stuttgart, Tübingen, Göttingen 1965, S. 763 - 801
- Preisstabilität, wirtschaftliches Wachstum und Einkommensverteilung, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 95. Jg., 1959, S. 1 ff
- Quantitative und monetäre Aspekte des Wirtschaftswachstums, in: Hoffmann, W.G. (Hrsg.): Finanz- und währungspolitische Bedingungen stetigen Wirtschaftswachstums, SVfS, NF, Bd. 15, Berlin 1959, S. 154 - 230
- Optimales Wachstum und Gleichgewichtswachstum, in: Schneider, E. (Hrsg.): Optimales Wachstum und optimale Standortverteilung, SVfS, NF, Bd. 27, Berlin 1962, S. 47 - 76
- Die Vorausschätzung des langfristigen Bedarfs und der langfristigen Nachfrage nach hochqualifizierten Arbeitskräften in Beziehung zum Wirtschaftswachstum - ein Beitrag zur rationalen Vorbereitung der Bildungspolitik, OECD, DAS/PL/63.78, Paris, Dezember 1963

- Bombach, G. Long - Term Requirements for Qualified Manpower in Relation to Economic Growth, in: Harris, S.E. (Hrsg.): "Economic Aspects of Higher Education", OECD, Study Group in the Economics of Education, Paris 1964, S. 201-221
- Rahmenplan oder Zahlenzwang? in: Plitzko, A. (Hrsg. im Auftrag der List - Gesellschaft): Planung ohne Planwirtschaft, Tübingen 1964, S. 54 ff.
- Bradford, D.F. Constraints on Public Action and Rules for Social Decision, in: AER, Vol. LX, 1970, S. 642 - 654
- Borchardt, K. Die Bedeutung der Infrastruktur für die sozialökonomische Entwicklung, in: Arndt, H. und Swatek, D., (Hrsg.): Grundfragen der Infrastruktur für wachsende Wirtschaften, SVfS, NF, Bd. 58, Berlin 1971, S. 27 ff
- Boulding, K.E. Einführung in die Wohlfahrtsökonomie (1952) in: Gäfgen, G. (Hrsg.): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, 2. Aufl., Köln - Berlin 1967, S. 77 - 109
- Bowen, W.G. Zur Schätzung des wirtschaftlichen Beitrags der Bildung - eine Gegenüberstellung alternativer Ansätze, in: Hüfner, K. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, 1. Aufl., Stuttgart 1970, S. 199 - 230
- Bowles, S. Planning Educational Systems for Economic Growth, Cambridge (Mass.) 1969
- Towards an Educational Production Function, in: Hansen, W.L. (Hrsg.): Education, Income and Human Capital, NBER, Nr. 35, New - York - London 1970, S. 11 - 61
- Bowman, M.J. und Anderson, G.A. Relationships among Schooling, "Ability", and Income in Industrialized Societies, in: Hüfner, K. und Naumann, J. (Hrsg.): Bildungsökonomie - eine Zwischenbilanz, Stuttgart 1969, S. 97 - 138

- Bowman, M.J. Humankapital: Begriff und Messung, in: Hüfner, K. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart 1970, S. 101 - 130, Übersetzung aus dem Englischen; erschienen in: Mushkin, S.J. (Hrsg.): Economics of Higher Education, Washington 1962
- Brinkmann, G. Arbeitsanforderungen und Bildungsplanung, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 3. Jg., 1970, S. 45 - 60
- Britsch, K. und Schips, B. Eine einfache Einführung zu Pontrjagins Maximumprinzip im Wirtschaftswachstum, in: Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 104, 1970, S. 179 - 187
- Buchanan, J.M. und Stubblebine, W.M.C. Externality, in: Economica, Bd. XXIX, 1962, S. 371 - 384
- Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland Bericht über den Stand der Maßnahmen auf dem Gebiet der Bildungsplanung, (1970) (Bundestagsdrucksache V/2166)
- Bund - Länder-Kommission für Bildungsplanung Revidierter vierter Entwurf für den Bildungsgesamtplan und ein Bildungsbudget, Bonn 1971, Drucksache K 100/71
- Zwischenbericht über den Bildungsgesamtplan und ein Bildungsbudget, beschlossen am 18.10.1971, K 111/71
- Burmeister, E. und Dobell, A.R. (Hrsg.) Mathematical Theories of Economic Growth, London 1970
- Campbell, R. und Siegel, B.N. The Demand for Higher Education in the United States, 1919 - 1964, in: AER, Vol. LVII, 1967, S. 482 ff
- Chase, S.B., jr. (Hrsg.): Problems in Public Expenditure Analysis, Washington 1968
- Christensen, L.K. und Jorgenson, D.W. U.S. Real Product and Real Factor Input, 1929 - 1967, in: Review of Income and Wealth, Vol. 16, 1970, S. 19-50

- Clever, P. und Kromphardt, J.
Zur Zeitdauer gleichgewichtiger Anpassungsprozesse in neoklassischen Wachstumsmodellen, in: Jb fNÖ und Stat, 1971, Bd. 184, S. 497 - 508
- Correa, H.
The Economics of Human Resources, 2. Aufl., Amsterdam 1967
- Denison, E.F.
The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us, Committee for Economic Development, Supplementary Paper Nr. 13, New York 1962
- Zur Messung des Beitrags der Bildung (und der Restgröße) zum Wirtschaftswachstum; auszugsweise Übersetzung aus: Measuring the Contribution of Education (and the Residual) to Economic Growth, in: OECD: The Residual Factor and Economic Growth, Paris 1964, in Hifner, K. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart 1970, S. 245 - 309
- Production Function Implicit in "Why Growth Rates Differ", hektographiert 1969, zitiert nach Nadiri, M.J.: Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey, in JofEclit, Vol. VIII, Nr. 4, 1970, S. 1166
- Denison, E.F. und Poullick, J.-P.
Why Growth Rates Differ, Postwar Experience in Nine Western Countries, Washington 1967
- Domar, E.D.
Kapitalexpansion, Wachstumsrate und Beschäftigung, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln, Berlin 1968, S. 55 ff
- Dorfman, R.
An Economic Interpretation of Optimal Control Theory, in: AER, Vol. 59, 1969, S. 817 - 831
- Downs, A.
Why the Government Budget is Too Small in a Democracy, in Phelps, E.S. (Hrsg.): Private Wants and Public Needs, New York 1965, S. 76 - 95
- Ökonomische Theorie der Demokratie, Tübingen 1968

- Eading, F. Expenditure on Education: Statistics and Comments, in Robinson, E.A.G. und Vaizey, J.E. (Hrsg.): The Economics of Education, New York u.a. 1966, S.24 ff
- Eide, K. Educational Developments and Economic Growth in OECD Member Countries, in: Robinson, E.A.G und Vaizey, J.E. (Hrsg.): The Economics of Education, New York u.a. 1966, S.174 ff
- Engel, E. Der Werth des Menschen, Teil I: Der Kostenwerth des Menschen, Volkswirtschaftliche Zeitfragen, Heft 37 und 38, Berlin 1833
- Feldstein, M.S. Choice of Technique in the Public Sector: A Simplification, in EcJ, Vol. LXXX, 1970, S. 985 - 989
- Volkswirtschaftliche Reinerträge (Nettonutzen), in: Recktenwald, H.G. (Hrsg.): Nutzen - Kosten - Analyse und Programmbudget, Tübingen 1970, S. 87 ff, zuerst erschienen in englischer Sprache in Oxford Economic Papers, 1964
- Fellner, W. Operational Utility: The Theoretical Background and a Measurement, in Fellner, W. u. a. (Hrsg.): Ten Economic Studies in the Tradition of Irving Fisher, New York - London - Sydney 1967, S. 39 - 74
- Finanzwissenschaftlicher Beirat beim BMWF
Gutachten zur Finanzierung eines höheren Staatsanteils am Sozialprodukt, Schriftenreihe des BMWF, Heft 20, Bonn 1972
- Esher, G.H. The Role of Cost - Utility Analysis in Program Budgeting, in Novick, D. (Hrsg.): Program Budgeting, Program Analysis and The Federal Budget, Cambridge (Mass.), 1965, S. 61 - 78
- Fleck, F.H. Die Messung des technischen Fortschritts im Rahmen des gesamtwirtschaftlichen Wachstumsprozesses, Wien/New York 1966
- Wechselwirkungen zwischen dem technischen Fortschritt und den Skalenerträgen, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, Bd. 105, 1969, S. 155 ff.

- Foley, D.K., Shell, K., Sidrauski, M.
Optimal Fiscal and Monetary Policy
and Economic Growth, in: JofPolEc,
Vol. 77, 1969, S. 698 - 718
- Forte, F. und Buchanan, J.M.
Die Bewertung öffentlicher Leistungen;
deutsche Übersetzung von 'The Evaluation of Public Services',
in JofPolEc, (1961), in Recktenwald,
H.C. (Hrsg.): Finanztheorie, Köln -
Berlin 1969, S. 268 - 284
- Frey, B.S.
Eine politische Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, in Kyklos, Vol. XXI,
1968, Fasc. I, S. 70 - 99

Eine einfache Einführung zu Pontrjagins
Maximum - Prinzip im Wirtschaftswachstum,
in: Weltwirtschaftliches Archiv,
Bd. 103, 1969, S. 213 - 227

Optimales Wachstum; Übersicht und Kritik,
in: JbfnÖ und Stat, Bd. 184,
1970, S. 9 - 29
- Frey, R.L.
Infrastruktur und Wirtschaftswachstum,
in: Konjunkturpolitik, 15. Jg., 1969,
S. 103 - 126

Infrastruktur, Grundlagen der Planung
öffentlicher Investitionen, Zürich
1970

Zur Problematik von Querschnittsvergleichen
als Grundlage für die Infrastrukturplanung,
in Jochimsen, R. und Simonis, U.E. (Hrsg.):
Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik,
SVfS, Bd. 54, Berlin 1970, S. 177 - 186
- Friedman, M.
The Role of Government in Education, in:
Solo, R.A. (Hrsg.): Economics and the
Public Interest, Essays written in Honor
of E.F. Agger, New Brunswick/New Jersey
1955, S. 123 - 144
- Fritsch, B.
Die Abhängigkeiten zwischen gesellschaftlicher
Wohlfahrtsfunktion und Infrastrukturplanung,
in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.):
Grundfragen der Infrastruktur für
wachsende Wirtschaften, SVfS, Bd. 58,
Berlin 1971, S. 619 ff

- Gäfen, G. Entscheidungs- und organisationstheoretische Probleme einer optimalen Planung, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, SVfS, Bd. 58, Berlin 1971, S. 341 ff
- Gahlen, B. Einige Bemerkungen zum Fortschritt der Wachstumstheorie, in Hoffmann, W.G. (Hrsg.): Untersuchungen zum Wachstum der deutschen Wirtschaft, Tübingen 1971, S. 1 - 50
- Gerfin, H. Langfristige Wirtschaftsprognose, Tübingen und Zürich 1964
- Wirtschaftswachstum und die Verwendung des Arbeitspotentials, in Kyklos, Vol. XXIII, 1970, S. 806 - 830
- Giersch, H. Allgemeine Wirtschaftspolitik, Band 1, Wiesbaden 1961
- De V. Graaf, J. Theoretical Welfare Economics, Cambridge 1967 (Paperback)
- Gries, W. Ausbildung, Forschung und Wirtschaftswachstum, Meisenheim am Glan, 1971
- Griesmeier, J. Artikel "Bildungsstatistik", in: HdSW, Bd. II, Tübingen - Göttingen 1959, S. 272 ff
- Griliches, Z. Production Functions in Manufacturing, Some Preliminary Results, in Brown, M. (Hrsg.): The Theory and Empirical Analysis, of Production, NBER, New York 1967
- Production Functions in Manufacturing: Some Additional Results, in South EcJ, Vol. 35, 1968, S. 151 - 156
- Notes on the Role of Education in Production Functions and Growth Accounting, in Hansen, W.L. (Hrsg.): Education, Income and Human Capital, NBER, Nr. 35, New York London 1970, S. 71 ff.
- Häuser, K. Über Ansätze zu einer Theorie der Staatsausgaben, in Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, SVfS, NF, Bd. 47, Berlin 1967, S. 36 - 65

- Hahn, F.H. und Matthews, R.C.O.
The Theory of Economic Growth: A Survey, in: Surveys of Economic Theory, Bd. II, (Growth and Development), New York 1965, S. 1 - 124
- Hankel, W.
Probleme der Finanzierung von langfristigen staatlichen Infrastrukturinvestitionsprogrammen, in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, SVfS, Bd. 58, Berlin 1971, S. 429 ff
- Hansen, W.L.
Income Distribution Effects of Higher Education, in: AER, PaP, May 1970, S. 335 - 340
- Hansen, W.L. und Weisbrod, B.A.
Who Pays For a Public Expenditure Program? in: National Tax Journal, Vol. XXIV, 1971, S. 515 - 517
- Hansmeyer, K.H.
Antizyklische Ausgabenpolitik? in: Cassel, D., Gutmann, G., Thieme, H.J. (Hrsg.): 25 Jahre Marktwirtschaft in der BRD - Konzeption und Wirklichkeit, Stuttgart 1972
- Hanusch, H.
Zur wohlfahrtsökonomischen Theorie der finanzwirtschaftlichen Entscheidung, in: Recktenwald, H.C. (Hrsg.): Kosten - Nutzen-Analyse und Programmbudget, Tübingen 1970, S. 41 - 86
- Harris, S.E.
Public Expenditures on Education, in: OECD (Hrsg.): Financing of Education for Economic Growth, Paris 1966, S. 103 - 149
- Haveman, R.H.
Public Expenditures and Policy Analysis: An Overview, in: Haveman, R.H. und Margolis, J. (Hrsg.): Public Expenditures and Policy Analysis, Chicago 1971, S. 1 - 18
- Head, J.G.
Public Goods and Public Policy, in: Public Finance, Bd. 17, 1962, S. 197 ff
Über meritatorische Güter, in: Recktenwald, H.C. (Hrsg.): Finanztheorie, Köln - Berlin 1969, zuerst erschienen als: On Merit Goods, in: FA, NF, Bd. 25, 1966, S. 1 ff

Merit Goods Revisited, in: FA, NF, Bd. 28, 1969, S. 214 ff

- Heatkamp, G. Planification in Frankreich, FIW -
Schriftenreihe, Bd. 31, Köln u. a.,
1966
- Bestimmungsgründe für Umfang und Struktur der öffentlichen Ausgaben, in Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, SVfS, NF, Bd. 47, Berlin 1967, S. 66 - 103
- Lehrbuch der Finanzwissenschaft, Neuwied 1968
- Hegelheimer, A. Bildungs- und Arbeitskräfteplanung, München 1970
- Bildungsökonomie und Bildungsplanung, Eine kritische Untersuchung der Ansätze zu einer ökonomischen Theorie der Bildungspolitik, in: "Konjunkturpolitik", 14. Jg., 1968, S. 11 - 40 und S. 93 - 133
- Bildungsplanung im Rahmen der "planification française", in: Bildung und Politik, 2. Jg., Heft 10, 1966, (Teil 1); 3. Jg., Heft 1, 1967, (Teil 2)
- Helmstädter, E. Der Kapitalkoeffizient, Stuttgart 1969
- Henderson, J.M. und Quandt, R.E. Mikroökonomische Theorie, Berlin - Frankfurt 1967
- Der Hessische Kultusminister (Hrsg.): Bildungspolitische Informationen, 3 S/1971
- Hinson, J.P. Higher Education - How to Pay? in: New England Economic Review, März/April 1971, S. 3 - 22
- Hirschman, A.O. The Strategy of Economic Development, New Haven 1958
- Hoffmann, W.G. Expenditure on Education and Research in the Process of Economic Growth, in: The German Economic Review, Vol. II, S. 97 - 110 und S. 206 - 215
- Hoffmann, W.G. mit Grumbach, F. und Hesse, H. Das Wachstum der deutschen Wirtschaft seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, Berlin, Heidelberg, New York 1965

- Hüfner, K. Traditionelle Bildungsökonomie und systemorientierte Bildungsplanung, (Studien und Berichte des Instituts für Bildungsforschung in der Max-Planck-Gesellschaft, Nr. 17) Berlin 1969
- Die Entwicklung des Humankapitalkonzepts, in Hüfner, K. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart 1970, S. 11-63
- Hull, Ch. H. The Economic Writings of Sir William Petty, Vol. I (1899), Reprint New York 1963
- Intriligator, M.D. Embodied Technical Change and Productivity in the United States 1929 - 1958, in: RevofEcandStat, Vol. XLVII, 1965, S. 65 - 70
- Jöhr, W.A. Der Beitrag der Nationalökonomie zur Bildungsforschung, in: Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 105. Jg., Heft 3, 1969, S. 387 ff
- Johnson, T. Returns from Investment in Human Capital, in AER, Vol. LX, 1970, S. 546-560
- Jorgenson, D.W. Econometric Studies of Investment Behavior: A Survey, in: JofEcLit, Vol. IX, 1971, S. 1111 ff.
- Jorgenson, D.W. und Griliches, Z. The Explanation of Productivity Change, in: RevofEc Studies, Vol. 34, 1967, S. 249-283
- Jürgensen, H. Bemerkungen zu Wachstums- und Verteilungseffekten privater und öffentlicher Investitionen, in: Schneider, E. (Hrsg.): Wirtschaftskreislauf und Wirtschaftswachstum, C. Föhl zum 65. Geburtstag, Tübingen 1966
- Kaldor, N. und Mirrlees, J.A. Ein neues Modell des wirtschaftlichen Wachstums, in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln, Berlin 1968, S. 97 ff
- Katterle, S. Wohlfahrtsökonomik und Theorie der Staatswirtschaft, in: FA, NF, Bd. 30, 1971, S. 14 ff

- Hendrick, J.W. und Sato, R.
Factor Prices, Productivity and Economic Growth, in: AER, Vol. LIII, 1963, S. 974 - 1003
- Kershaw, J. und Mood, M.
Resource Allocation in Higher Education, in: AER, PaP, May 1970, S. 341 - 346
- Kiker, B.F.
The Historical Roots of the Concept of Human Capital, in: JofPolEc, Vol. 74, 1966, S. 481 - 499
- Kneschaurek, F.
Wachstumsbedingte Wandlungen der Beschäftigungsstruktur im industriellen Produktionssektor, in: Neumark, F. (Hrsg.): Strukturwandlungen einer wachsenden Wirtschaft, SVfS, Bd. 30/II, 1964
- König, H.
Ansätze und Probleme der Wachstumstheorie, in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln, Berlin 1968, S. 15 ff
- Kravis, J.B.
Relative Income Shares in Fact and Theory, in: AER, Vol. XLIX, 1959, S. 917 - 949
- Krelle, W.
Beeinflußbarkeit und Grenzen des Wirtschaftswachstums, JbfnÖ und Stat, Bd. 178, 1965, S. 3 - 27
- Krengel, K.
Regionale und sektorale Unterschiede von Kapitalkoeffizienten und Kapitalintensitäten, dargestellt am Beispiel der BRD, in: Jochimsen, R. und Simonis, U.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, SVfS, Bd. 54, Berlin 1970, S. 459 - 474
- Kromphardt, J.
Wachstum und Konjunktur, Göttingen 1972
- Krug, W.
Erfassung des durch Ausbildung entgangenen Einkommens, in: Schmollers Jahrbuch, Bd. 86, 1966, S. 561 - 593

Quantitative Beziehungen zwischen materiellem und immateriellem Kapital, JbfnÖ und Stat, Bd. 180, 1967, S. 36- 71
- Kullmer, H. und Krug, W.
Beziehungen zwischen beruflicher Ausbildung und Nettoeinkommen der ausgebildeten Personen, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 10, 1967, S. 570 ff.

- Weizsäcker, C.C.
von Quantitative Forschungsmethoden zur
Vorbereitung bildungspolitischer Ent-
scheidungen in der Bundesrepublik, in:
JbFNO und Stat, Bd. 180, 1967, S. 363-
372
- Forschungsinvestitionen und makroökono-
mische Modelle - ein wirtschaftstheore-
tisches Dilemma? in Kyklos, Vol. XXII,
1969, S. 454 - 465
- Vorläufige Gedanken zur Theorie der Man-
power - Bedarfsschätzung, in Hifner, K.
und Naumann, J. (Hrsg.): Bildungsökono-
mie - eine Zwischenbilanz, Stuttgart
1969, S. 155 ff
- Ende einer Wachstumstheorie? in Kyklos,
Vol. XXIV, 1971, S. 97 - 101
- Lenkungsprobleme der Hochschulpolitik,
in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.):
Grundfragen der Infrastruktur für wach-
sende Wirtschaften, SVfS, Bd. 58, Ber-
lin 1971, S. 535 - 553
- Welch, F.
Education in Production, in: JofPolEc,
Vol. 78, 1970, S. 35 - 57
- Widmaier, H.P.
Bildung und Wirtschaftswachstum, Schrif-
tenreihe des Kultusministeriums Baden -
Württemberg, Reihe A (o.J.) 1966
- Rationale Grundlagen der Bildungspolitik,
in: Widmaier, H.P. und Mitarbeiter: Zur
Strategie der Bildungspolitik, Bern
1968, S. 1 - 52
- Widmaier, H.P. und Frey, B.S.
Wachstumstheorie und Bildungsökonomie,
in: Konjunkturpolitik, 13. Jg., 1967,
S. 129 - 184
- Wiseman, J.
Cost - Benefit - Analysis in Education,
in: SouthEcJ, Vol. XXXII, No 1, 1965,
S. 1-12, mit einem Kommentar von T.W.
Schultz, S. 13 - 14
- Wittmann, W.
Die Staatsausgaben in der makroökonomi-
schen Produktionsfunktion, in: Kyklos,
Vol. XXII, 1969, S. 297 - 312

- McLure jr., Ch.E. Merit Wants, A Normatively Empty Box,
in: FA, NF, Bd. 27, 1968, S. 474 ff
- McMahon, W.W. Cyclical Growth of Public Expenditure,
Public Finance, Vol. XXVI, 1971, No. 1
S.75 ff
- Meade, J.E. A Neoclassical Theory of Economic
Growth, London 1962
- Meinhold, H. Artikel "Investitionen", in HdSW, Bd.5,
Tübingen u.a., 1956, S. 333 ff
- Mera, K. An Empirical Determination of a Dynamic
Utility Function, in: RevofEcan Stat,
Vol. 50, 1968, S. 117 - 122
- A Generalized Aggregative Model for
Optimal Growth with Some Empirical
Tests, in: International Economic Re-
view, Vol. 10, 1969, S. 149 - 162
- Experimental Determination of Relative
Marginal Utilities, in: Quart J of Ec,
Vol. 83, 1969, S. 464 - 477
- Mertens, D. Bildungspolitik: Freiwahl und Planung,
in: Konjunkturpolitik, 17. Jg., 1971,
S. 7 - 42
- Michel, H. Zur Beeinflussung des Wachstumsprozes-
ses einer Volkswirtschaft durch staat-
liche Maßnahmen, Berlin und Frankfurt
1965
- Mincer, J. The Distribution of Labor Incomes: A
Survey with Special reference to the
Human Capital Approach, in: JofEcLit,
Vol. VIII, 1970, S. 1 ff
- Mishan, E.J. Ein Überblick über die Wohlfahrtsökono-
mik 1939 - 1959, (1960); deutsche Über-
setzung in Gäfgen, G. (Hrsg.): Grundla-
gen der Wirtschaftspolitik, 2. Aufl.,
Köln - Berlin 1967, S. 110 - 176
- Criteria for Public Investment: Some
Simplifying Suggestions, in: JofPolEc
S. 139 - 146
- Mickl, W.J. Staat, Wirtschaftswachstum, Einkommens-
und Vermögensverteilung in einem neo-
klassischen Modell, in: JbfnÖ und Stat,
Bd. 184, 1970, S. 193 - 224

- Miller, M. Artikel "Bildung", in: Staatslexikon, Bd. 2, Freiburg 1958, Spalten 23 - 33
- Musgrave, R.A. Finanztheorie, Tübingen 1966
- Infrastruktur und Theorie der öffentlichen Güter, in Arndt, H. und Swatek, D.(Hrsg.): Grundfragen der Infrastrukturplanung für wachsende Wirtschaften, SVfS, NF, Bd. 58, Berlin 1971, S. 43 ff
- Provision for Social Goods in the Market System, in: Public Finance, Vol. XXVI, Heft 2, 1971, S. 304 - 320
- Nadiri, I. Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey, in: JofEcLit, Vol. VIII, No. 4, 1970, S. 1137 - 1177
- Nelson, R.R. Aggregate Production Functions and Medium - Range Growth Projections, in: AER, Vol. LIV, 1964, S. 581 ff
- Nelson, R.R. und Phelps, E.S. Investment in Humans, Technological Diffusion and Economic Growth, in: AER, PaP, Vol. LVI, 1966, S. 69 ff, und den Diskussionsbeitrag dazu von Hirshleifer, J., ebenda, S. 81 f
- Neumann, M. Ausgaben für Forschung und Bildung und die säkulare Wachstumsrate, in Konjunkturpolitik, 16. Jg., 1970, S. 178 - 187
- Neumark, F. Planung in der öffentlichen Finanzwirtschaft, in: Rationale Wirtschaftspolitik und Planung in der Wirtschaft von heute, SVfS, NF, Bd. 45, Berlin 1967, S. 173 ff
- Fiskalpolitik und Wachstumsschwankungen, Wiesbaden 1968
- Niehans, J. Wirtschaftliches Wachstum mit zwei endogenen Faktoren, in König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln, Berlin 1968, S. 225 ff, zuerst erschienen in: QuartJofEc, Vol. 77, 1963
- OECD (Hrsg.): The Residual Factor and Economic Growth, Paris 1964
- (Hrsg.): Financing of Education for Economic Growth, Paris 1966

- OECD (Hrsg.): Mathematical Models in Educational Planning, Technical Reports, Paris 1967
- (Hrsg.): Methods and Statistical Needs for Educational Planning, Paris 1967
- (Hrsg.): Budgeting, Programme Analysis and Cost - Effectiveness in Educational Planning, Paris 1968 .
- Olson, J.M. und Zeckhauser, R.
Collective Goods, Comparative Advantage and Alliance Efficiency (1967), zitiert nach Schmidt, K.: Kollektivbedürfnisse und Staatstätigkeit, siehe unter Schmidt, K.
- Oppenländer, K. Die moderne Wachstumstheorie, Berlin - München 1963
- Ortlieb, H.-D. Fehlinvestitionen im Hochschulbereich, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Sozialpolitik, 16. Jg., Tübingen 1971, S. 356 - 364
- Ott, A.E. Produktionsfunktion, technischer Fortschritt und Wirtschaftswachstum, in: SVfS, NF, Bd. 17, 1959, wiederabgedruckt in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln - Berlin 1968, S. 251 ff
- Palm, G. Die Kaufkraft der Bildungsausgaben. Ein Beitrag zur Analyse der öffentlichen Ausgaben für Schulen und Hochschulen in der Bundesrepublik Deutschland 1950 - 1962. (Texte und Dokumente zur Bildungsforschung, Veröffentlichung des Instituts für Bildungsforschung in der Max - Planck- Gesellschaft), Olten und Freiburg i.B., 1966
- Parnes, H.S. (Hrsg.): Forecasting Educational Needs for Economic and Social Development, OECD, Paris 1962
- Pauly, M.V. Mixed Public and Private Financing of Education: Efficiency and Feasibility, in: AER, vol. LVII, 1967, S. 120-130

- Peacock, A.T. und Wiseman, J.
The Growth of Public Expenditure in
The United Kingdom, herausgegeben von:
National Bureau of Economic Research,
Nr. 72, General Series, Princeton,
1961
- Education for Democrats, London 1964
- Economic Growth and the Principles of
Educational Finance in Developed
Countries in: OECD (Hrsg.): Financing
of Education for Economic Growth,
Paris 1966, S. 89-101
- Phelps, E.S. Die goldene Regel der Akkumulation:
eine Fabel für Wachstumstheoretiker,
in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Ent-
wicklung der Wirtschaft, Köln, Berlin
1968, S. 358 - 365, zuerst in AER, Vol.
51, 1961, S. 638 - 643
- Pigou, A.C. A Study in Public Finance, 3rd. ed.,
London 1962
- Pontrjagin, L.S. und Mitarbeiter
Mathematische Theorie optimaler Pro-
zesse, 2. Aufl., München - Wien 1967
- Prest, A.R. und Turvey, R.
Cost - Benefit - Analysis, A Survey:
in: EcJ, Vol. LXXV, 1965, S. 683 - 735
- Pulsipher, A.G. The Properties and Relevancy of Merit
Goods, in: FA, NF, Band 30, 1971,
S. 266 ff
- Ramser, H.J. Budgetpolitik und Wirtschaftswachstum,
in: Schweizerische Zeitschrift für
Volkswirtschaft und Statistik, Bd. 105,
1969, S. 183 - 208
- Riese, H. Gleichgewichtswachstum und optimales
Wachstum in der neoklassischen Wachs-
tumstheorie, in Kyklos, Bd. 17, 1964,
S. 40 - 62
- Mittelfristiges wirtschaftliches Wachs-
tum und neoklassische Wachstumstheorie,
in Kyklos, Bd. 18, 1965, S. 80 - 105
- Die Entwicklung des Bedarfs an Hoch-
schulabsolventen in der Bundesrepublik
Deutschland bis 1980, Wiesbaden 1967

- Kiese, H. Theorie der Bildungsplanung und Struktur des Bildungswesens, in: Konjunkturpolitik, 14. Jg., 1968, S. 261 - 289
- Das Ende einer Wachstumstheorie, in Kyklos, vol. 23, 1970, S. 756 - 769
- Das Finale vom Ende einer Wachstumstheorie, in Kyklos, Vol. XXIV, 1971, S. 102 ff
- Roloff, O. Finanzprobleme des Bildungswesens, in Widmaier, H.P. und Mitarbeiter: Zur Strategie der Bildungspolitik, Bern 1968, S. 156 - 186
- Rose, K. Gleichgewichtswachstum und Stabilität, Vorträge und Aufsätze im Walter Eucken Institut, Nr. 26, Tübingen 1970
- Grundlagen der Wachstumstheorie, Göttingen 1971
- Rosette, J. Ökonometrische Investitionsfunktionen für Konjunkturmodelle, in: Konjunkturpolitik, 17. Jg., 1971, S. 139 - 219
- Roskamp, K.W. Multiple Fiscal Policy Objectives and Optimal Budget: A Programming Approach, in: Public Finance, Vol. XXVI, 1971, S. 361 - 374
- Sakakibara, E. Dynamic Optimization and Economic Policy, in: AER, Vol. LX, 1970, S. 826-836
- Samuelson, P.A. The Pure Theory of Public Expenditures, in: RevofEconStat, Bd. 36, 1954, S. 387 - 389
- Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure, in: RevofEconStat, Bd. 37, 1955, S. 350 - 356
- Aspects of Public Expenditure Theories, in: RevofEconStat, Bd. 40, 1958, S. 332 - 338
- A Cateynary Turnpike Theorem Involving Consumption and the Golden Rule, in: AER, Vol. LV, 1965, S. 486 - 496

- Sato, R. Fiskalpolitik in einem neoklassischen Wachstumsmodell. Eine Untersuchung der Zeitdauer des Anpassungsprozesses (zuerst erschienen 1963 in englischer Sprache) in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln-Berlin, 1968, S. 175 ff
- Selowsky, M. On the Measurement of Education's Contribution to Growth, in: QuartJofEc, Vol. 83, 1969, S. 449 - 463
- Shell, K. Optimal Programs of Capital Accumulation for an Economy in which there is Exogenous Technical Change, in Shell, K. (Hrsg.): Essays on the Theory of Optimal Economic Growth, Cambridge (Mass.), 1967
- Shell, K.; Fisher, F.M.; Foley, D.A.; Friedlander, A.F. The Educational Opportunity Bank: An Economic Analysis of a Contingent Repayment Loan Program For Higher Education, in: National Tax Journal, Vol. XXI, 1968, S. 2 - 45
- Shoup, C.S. Public Finance, London 1969
- Smithies, A. Productivity, Real Wages, and Economic Growth, in: QuartJofEc, Vol. LXXIV, 1960, S. 189 - 205
- Sohmen, E. Diskussionsbeitrag zu Recktenwald, H.C.: Möglichkeiten und Grenzen der Methode der Nutzen - Kosten - Analyse, in: SVfS, NF, Bd. 58, Berlin 1971, S. 274 f.
- Solow, R.M. Ein Beitrag zur Theorie des wirtschaftlichen Wachstums, in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln - Berlin 1968, S. 67 ff.
Übersetzung von: A Contribution to the Theory of Economic Growth, in: QuartJofEc, Vol. 70, 1956

Technical Change and the Aggregate Production Function, in: Rev of EcandStat, Vol. 39, 1957, S. 312 - 320

Investment and Technical Progress, in: Arrow, K.J.; Karlin, S.; Suppers, P. (Hrsg.): Mathematical Methods in the Social Sciences, Stanford 1960

- Somers, H.H. On the Demise of the Social Discount Rate, in: the Journal of Finance, Papers and Proceedings, Vol. XXVI, 1971, S. 565 - 577
- Szakolczai, G. und Stahl, J. Increasing or Decreasing Returns to Scale in the Constant Elasticity of Substitution Production Function, in: RevofEconStat, Bd. 51, 1969, S. 84-90
- Scherer, F. Ökonomische Beiträge zur wissenschaftlichen Begründung der Bildungspolitik, Berlin 1969
- Schmidt, K. Kollektivbedürfnisse und Staatstätigkeit, in: Haller, H.; Kullmer, L.; Shoup, C.S.; Timm, H. (Hrsg.): Theorie und Praxis des finanzpolitischen Interventionismus, Festschrift für Fritz Neumark, Tübingen 1970, S. 3 ff
- Schmidt, V. Angebotsorientierte Planung der Bildungspolitik in der BRD, Düsseldorf 1971
- Schmitz, E. Projektion der Bildungsausgaben bis 1975. Ein Beitrag zur Diskussion der Bildungsfinanzierung in der BRD, in: Deutscher Bildungsrat, Gutachten und Studien der Bildungskommission, Bd. 5, Stuttgart 1969, S. 127 - 170
- Schmookler, J. Inventors Past und Present, in RevofEconStat, Vol. 39, 1957, S. 321 - 333
- Schröder, D. Die Größenordnung der öffentlichen Ausgaben für die Infrastruktur in der BRD bis 1985, in: Jochimsen, K. und Simonis, U.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, Svfs, Bd. 54, Berlin 1970, S. 427 ff
- Schultz, T.W. Investment in Man: An Economist's View, in: The Social Science Review, Vol. XXXIII, 1959, S. 109 - 117
- Capital Formation by Education. In: JofPolEc, Vol. LXVIII, 1960, S. 571 - 583
- Investment in Human Capital. In: AER, Vol. LI, 1961, S. 1 - 17

- Schultz, T.W. Education and Economic Growth. In: Henry, N.B. (Hrsg.): Social Forces Influencing American Education, The Sixtieth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Chicago 1961, S. 46 - 88; auszugsweise übersetzt in Hüfner, A. (Hrsg.): Bildungsinvestitionen und Wirtschaftswachstum, Stuttgart 1970, S. 231 - 244
- the Reckoning of Education as Human Capital, in: Hansen, W.L. (Hrsg.): Education, Income and Human Capital, NBER Studies of Income and Wealth, Nr. 35, New York und London 1970, S. 297 - 306
- Schumann, J. Zur Theorie optimalen wirtschaftlichen Wachstums, in: Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, Bd. 125, 1969, S. 1 - 16
- Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch für die BRD, verschiedene Jahrgänge (bis 1971)
- Stohler, J. Zur rationalen Planung der Infrastruktur, in: Konjunkturpolitik, 11. Jg., 1965, S. 279 - 307
- Zur Methode und Technik der Cost - Benefit - Analyse, in: Kyklos, Vol. XX, 1967, S. 218 - 245
- Streissler, E. Wandlungen der Einkommensstruktur im Wirtschaftswachstum, in: Arndt, H. (Hrsg.): Lohnpolitik und Einkommensverteilung, SVfS, NF, Bd. 51, Berlin 1969, S. 199 ff
- Strumilin, S.G. The Economic Significance of National Education, zuerst erschienen 1925 in: Ekonomiki Truda, übersetzt und wiederabgedruckt in Robinson, E.A.G. und Vaizey, J.E. (Hrsg.): The Economics of Education, New York, 1966, S. 276 - 323
- Theil, H. Ökonometrische Modelle und Wohlfahrtsmaximierung, in: Schäfer, G. (Hrsg.): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Köln - Berlin 1967, S. 387 ff.
- von Thünen, J.H. Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, II. Teil, 2. Abteilung, Berlin 1845, 3. Auflage

- Timm, H. Staat, Wachstum und Preisniveau, in: König, H. (Hrsg.): Wachstum und Entwicklung der Wirtschaft, Köln/Berlin 1968, S. 153 - 174
- Linberger, J. Zur Theorie der langfristigen Wirtschaftsentwicklung, Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 55, 1942, S. 511 - 649
- Über die Theorie der Wirtschaftspolitik, in: Gäfgen, G. (Hrsg.): Grundlagen der Wirtschaftspolitik, Köln - Berlin 1967, S. 383 ff
- Turvey, R. On Divergencies between Social Cost and Private Cost, in: Economica, Vol. XXX, 1963, S. 309 - 313
- Vogt, W. Why Growth Rates Differ, Besprechung in: JbfnÖ und Stat, Bd. 183, 1969/70
- Vosgerau, H.J. Wachstumstheorie und reale langfristige Perspektiven der wirtschaftlichen Entwicklung, in: SVfS, NF, Bd. 54, Berlin 1970, S. 3 - 32
- Über optimales wirtschaftliches Wachstum, Basel-Tübingen, 1965
- Wahse, J. Bildungskosten, Bildungsfonds und Bildungsverluste, in: Sozialistische Finanzwirtschaft, Heft 6, 1970, S. 16 - 19
- Walter, H. Der technische Fortschritt in der neuen ökonomischen Theorie, Berlin 1969
- Weber, W. Wachstumseffekte der Staatsausgaben, in: Timm, H. und Haller, H. (Hrsg.): Beiträge zur Theorie der öffentlichen Ausgaben, SVfS, Bd. 47, Berlin 1967, S. 230 - 276
- Weisbrod, B.A. Education and Investment in Human Capital, in: JofPolEc, Vol. LXX, Supplement Oct. 1962, S. 106 - 123
- External Benefits of Public Education, New Jersey 1964
- Weizsäcker, G.G. von Zur ökonomischen Theorie des technischen Fortschritts, Göttingen 1966

- Weizsäcker, C.C. Quantitative Forschungsmethoden zur
von Vorbereitung bildungspolitischer Ent-
scheidungen in der Bundesrepublik, in:
JbfnÖ und Stat, Bd. 180, 1967, S. 363-
372
- Forschungsinvestitionen und makroökono-
mische Modelle - ein wirtschaftstheore-
tisches Dilemma? in Kyklos, Vol. XXII,
1969, S. 454 - 465
- Vorläufige Gedanken zur Theorie der Man-
power - Bedarfsschätzung, in Hifner, K.
und Naumann, J.(Hrsg.): Bildungsökono-
mie - eine Zwischenbilanz, Stuttgart
1969, S. 155 ff
- Ende einer Wachstumstheorie? in Kyklos,
Vol. XXIV, 1971, S. 97 - 101
- Lenkungsprobleme der Hochschulpolitik,
in: Arndt, H. und Swatek, D. (Hrsg.):
Grundfragen der Infrastruktur für wach-
sende Wirtschaften, Svfs, Bd. 58, Ber-
lin 1971, S. 535 - 553
- Welch, F. Education in Production, in: JofPolEc,
Vol. 78, 1970, S. 35 - 57
- Widmaier, H.P. Bildung und Wirtschaftswachstum, Schrif-
tenreihe des Kultusministeriums Baden -
Württemberg, Reihe A (o.J.) 1966
- Rationale Grundlagen der Bildungspolitik,
in Widmaier, H.P. und Mitarbeiter: Zur
Strategie der Bildungspolitik, Bern
1968, S. 1 - 52
- Widmaier, H.P. und Frey, B.S.
Wachstumstheorie und Bildungsökonomie,
in: Konjunkturpolitik, 13. Jg., 1967,
S. 129 - 184
- Wiseman, J. Cost - Benefit - Analysis in Education,
in: SouthEcJ, Vol. XXXII, No 1, 1965,
S. 1-12, mit einem Kommentar von T.W.
Schultz, S. 13 - 14
- Wittmann, W. Die Staatsausgaben in der makroökonomi-
schen Produktionsfunktion, in: Kyklos,
Vol. XXII, 1969, S. 297 - 312

Woodhall, M. und Blaug, M.

Variations in Costs and Productivity of British Primary and Secondary Education, in: Hufner, K. und Naumann, J. (Hrsg.): Bildungsökonomie - eine Zwischenbilanz, Stuttgart 1969, S. 69-85

Zimmermann, H.

Alternativen der Finanzierung von Infrastrukturmaßnahmen, in: Jochimsen, R. und Simonis, U.E. (Hrsg.): Theorie und Praxis der Infrastrukturpolitik, SVfS, NF, Bd. 54, Berlin 1970, S. 187 ff

Ich erkläre an Eides Statt: Ich habe die vorgelegte
Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde
Hilfe angefertigt. Alle textstellen, die wörtlich oder
sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlich-
ten Schriften entnommen sind, und alle für das Ergeb-
nis der Arbeit wesentlichen mündlichen Beiträge an-
derer sind als solche kenntlich gemacht.

Ernst W. W.

Lebenslauf

Am 9. 12. 1939 wurde ich, Winfried Wagener, als Sohn des Kaufmanns Fritz Wagener und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Haßler, in Siegen geboren.

Von 1946 bis 1950 besuchte ich die Volksschule in Siegen und von 1950 bis 1959 das Städtische Gymnasium in Siegen, wo ich am 6. 3. 1959 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester nahm ich das Studium der Wirtschaftswissenschaften mit der Fachrichtung Volkswirtschaftslehre an der Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg/Brsg. auf. Vom Wintersemester 1960 an war ich in der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Köln eingeschrieben, wo ich am 24. 6. 1964 die Diplomprüfung für Volkswirte bestand.

Nach einem dreimonatigen Studien- und Praktikantenaufenthalt in Boston, Mass., 1964, war ich von Januar 1965 bis August 1966 als Prüfungsassistent in einer Wirtschaftsprüfungsgesellschaft tätig. Nach einem Praktikum in einem Handelsunternehmen von September 1966 bis März 1968 war ich von April 1968 bis März 1972 am Lehrstuhl für Volkswirtschaftslehre und Finanzwissenschaft der Justus Liebig-Universität als wissenschaftlicher Mitarbeiter beschäftigt. Danach habe ich an der Fertigstellung meiner Dissertation gearbeitet.

